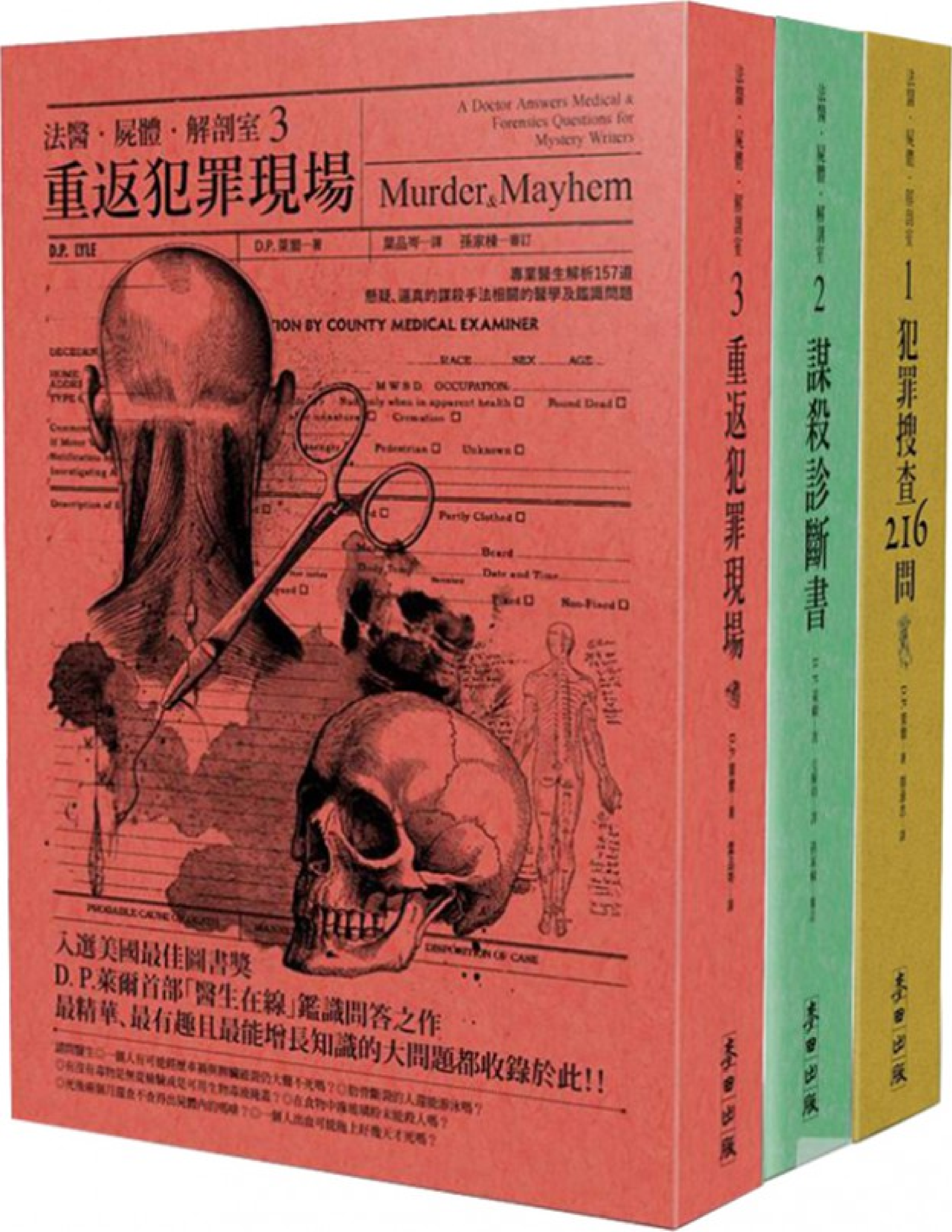


法醫・屍體・解剖室 3
重返犯罪現場
A Doctor Answers Medical & Forensics Questions for Mystery Writers
Murder & Mayhem
D.P. LYLE
COUNTY MEDICAL EXAMINER
入選美國最佳圖書獎
D.P.萊爾首部「醫生在線」鑑識問答之作
最精華、最有趣且最能增長知識的大問題都收錄於此!!
3 重返犯罪現場
2 謀殺診斷書
1 犯罪搜查216問

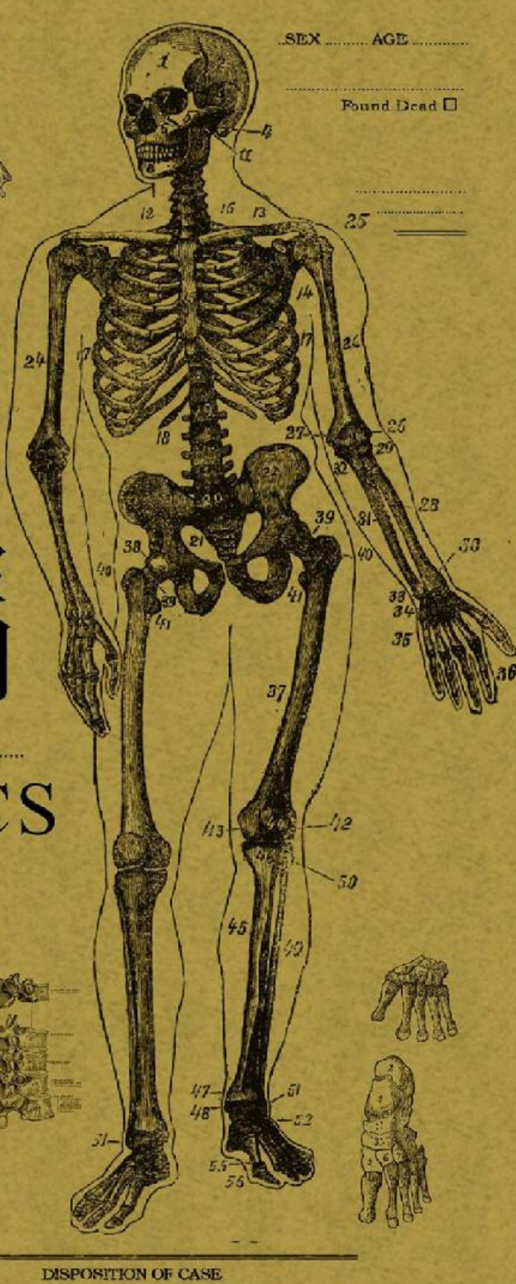
VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

D.P. 萊爾—著　蔡承志—譯

「醫生在線」鑑識問答系列





法醫．屍體．解剖室
犯罪搜查216問

專業醫生解開神祕病態又稀奇古怪的醫學和鑑識問題

MORE FORENSICS AND FICTION:

Crime Writers Morbidly Curious Questions Expertly Answered





PROBABLE CAUSE OF DEATH	MANNER OF DEATH	DISPOSITION OF CASE

本書榮獲「愛倫坡獎」最佳犯罪實錄、

「阿嘉莎獎」最佳非小說、「安東尼獎」最佳評論類非小說提名

讓人腎上腺素飆升的深度提問，滿足你強烈好奇心，以及渴求正解的高度欲望。
內容共分為五個部分，依照常見的元素劃分，如犯罪現場、鑑識人員、外傷、屍體、死亡原因等，總計有216道問題。

「不論你現在有什麼煩惱，萊爾醫生的這本書提供了完美的黑暗與愉快處方。」
——李・戈德伯格（Lee Goldberg），作家、美國人氣影集編劇

專業推理評論人　冬陽｜杜鵑窩人｜張筱森｜景翔｜藍霄　聯合推薦（依姓氏筆畫排序）

引言
Introduction

本系列圖書的第一本是二〇〇三年出版的《法醫．屍體．解剖室3：重返犯罪現場》（Murder and Mayhem: A Doctor Answers Medical and Forensic Questions for Mystery Writers），第二本是二〇〇七年發行的《法醫．屍體．解剖室2：謀殺診斷書》（Forensics and Fiction: Clever, Intriguing, and Downright Odd Questions from Crime Writers）。這次我同樣徵詢每道問題的作者，倘若他或她願意曝光，我就寫出他們的身分。有些人寧願保持匿名，另外一些人我則完全聯絡不上，因為他們的聯絡資料已經失效。

你在書中所看到的提問，有的出自曾發表多部著作的得獎專業作家，有的目前仍在為自己的小說作品尋找舞台。至於這群不同類型的作家有什麼樣的共通點？他們各個都擅長說故事，每位都擁有同等強烈的好奇心以及渴求正解的高度欲望。他們坐定看著眼前惱人閃爍的游標之時，每個人心中都湧現相同的疑問：我能不能寫出具有信服力，足以發表的小說？我能不能把我腦海中的影像轉換成協調連貫的白紙黑字？我能不能讓讀者接著翻看下一頁？

許多提問者都已經有作品發表，也有個人網站。請上他們的網站，閱讀他們的著作；會有回報的。

本書的宗旨在於提供知識和樂趣，而且不單著眼於作家，還包括所有喜愛相關書籍、電影或一段好故事的人。書中的提問和答案可以提供若干洞見，讓我們探悉作家如何思考，還有他們如何建構一段故事。我深信讀者必然可以從這些篇幅當中，找到某些有趣的、具教育意義的、幽默的和稀奇古怪的事。

正如本系列先前出版的書籍，這本書也不完全是我的，而是屬於許多人的。我要向每一位提出問題的作家致謝，感謝各位的好奇心、

想像力，還有務求正解的毅力。期望各位從我提出的答案學到的東西，和我鑽研、解答各位的問題學到的一樣多。

就所有的讀者而言，我希望本書能部分解答大家本身想問的問題，藉以提高對醫學和法醫議題的認識，同時在心中孕育、萌生新的問題，還有最重要的是激發你的創意泉源。所有的作家都曾以一個問題起步，踏上旅程來鋪陳新的故事，說不定你也會自問：假如是這樣呢？也許你會拾起紙筆，隨我們一道投身這個經常要令人發狂—卻也絕對會有回報—的專業。

在解答每道問題時，我試圖提供充分的背景資料，為手頭的醫學或法醫議題補充基礎脈絡，也希望藉此釐清該特定情節的細微差異。這麼做的目的，是為了讓作家能夠使用這份新獲得的認識，精心創作出更令人信服的場景或故事。我設法讓每組問題和解答都自成一格，若有其他問題也包含同樣的資訊，除非必要我就盡量不重複提及。

本書不得做為以下用途
What This Book Is Not

內容題材絕對不能用來診斷或治療任何醫療疾病。即使是最簡單的問題和解答，都必須受過數十年教育並累積實務經驗，否則不得在現實生活情境中實際採行。

儘管我盡心盡力務求資訊精確，合乎科學原理，然而許多主題都過於複雜，無法詳細解釋並兼顧現代醫學知識的細微差異和紛歧爭議。這就是醫學的藝術成分。書中的解答僅提供寫小說、說故事時在文章脈絡中使用，不該用於其他任何目的。

本書不得用來進行任何犯罪活動或傷害他人。

1　外傷、疾病、醫生和醫院

Traumatic Injuries, Illnesses, Doctors, and Hospitals

1　哪些車禍傷害讓人必須住院治療至少三天？

問——我設定書中的主人翁遇上車禍。我要他住進醫院至少三天，好讓他的夥伴獨自陷入困境。我要的不是會危及生命的狀況，而是必須持續醫療照護的情形。有人建議可以安排在車禍後出現血栓，這就必須用抗凝血劑（anticoagulant）治療。這樣可以嗎？他會被投以何種抗凝血劑來改善血管阻塞問題？會住院多久？

派特．布朗（P. A. Brown）

「洛城幻影」（L.A. Shadows）系列作者

加拿大安大略

www.pabrown.com

答——車禍有可能造成多種不同的傷害，卻不會產生血栓。倒不是說不可能出現，而是很少緊接著車禍之後發生。血栓有可能在傷患住院臥床不動一天或更久之後出現。這種現象尤其常見於雙腿或骨盆受傷的情況，我們稱之為血栓性靜脈炎（thrombophlebitis）或深部靜脈栓塞（deep venous thrombosis, DVT）。若有血凝塊脫落流過心臟右側並進入肺臟，這種狀況稱作肺栓塞（pulmonary embolism, PE），有可能立即致命。一般來說，深部靜脈栓塞和肺栓塞並不會在車禍過後的幾天內出現，而且通常只有傷患嚴重受創、必須臥床休息不能活動時才會發生。抗凝血劑療法是先採肝素（heparin）施用數日，接著再使用香豆素（coumarin）多月。

既然你希望書中的主人翁能夠活下來，我建議設定成受到一些不算嚴重的傷害。在這種情況下很容易發生一、兩根肋骨骨折。這種骨折極其痛苦，而且很可能得住院治療兩、三天。遭遇這種車禍時，肋骨骨折往往還會伴隨出現肺挫傷（瘀血），有可能讓狀況更加複雜，也需要更多時間才能完全康復。

兩種情況的治療方式都是限制活動、施用止痛藥物並使用氧氣面罩或鼻插管來幫助呼吸。幾天後他就可以出院了，不過接下來的兩、三週仍會非常疼痛。肋骨癒合很慢。他恐怕還無法回到工作崗位，必須等到身體不靠止痛藥也能正常運作才行。治療單純性肋骨骨折除了需要止痛藥和時間之外，並沒有什麼特別的療法。我想這種傷害很符合你的劇情需要，而且讀者很容易理解，不太需要科學解釋來說明這種情況。

2　最近才接受心臟手術的病人會不會因為一個氣栓誘發中風？

問——在什麼情況下一個人腦中會跑進氣栓？最近接受冠狀動脈繞道手術或受到病毒感染有沒有可能誘發這種情況？

AG

答——栓塞是指在循環系統中穿行的任何異物或外來物質。多數栓塞都是血凝塊，不過也可能是空氣或其他異物，包括靜脈注射用塑膠管、導管先端、靜脈施打海洛因引進的污物和棉花，以及能經由注射進入的一切細小物件。

循環系統分為靜脈系統和動脈系統。靜脈系統聚集身體血液輸回心臟右側，接著從那裡通過肺臟進入左側，也就是動脈側。接著左心室（心臟的主要泵血腔室）把血液灌輸進動脈，朝外輸向全身，包括腦部。

循靜脈進入體內的栓塞全都會通過心臟右側流入肺臟。到這裡便由肺部的纖小微血管濾除，並不會抵達動脈側。這表示，把任何東西注入正常人右側（或靜脈側），都不可能抵達動脈側和腦部。

想要讓一塊凝血或一團空氣抵達腦部，就必須把它引進循環系統的動脈側。進行心導管插入、冠狀動脈造影或血管再成形術時，都是以一根導管穿過股動脈（兩側腿肢的主要動脈）並導入主動脈和心臟。倘若執行這類步驟時有空氣意外注入，就有可能上行通往頸動脈（脖子兩側各一）並進入腦部。便會引發中風。進行心臟手術時，空

氣有可能經由心肺機進入動脈循環，也可能採行比較直接的途徑，在打開心臟進行瓣膜置換術時進入循環。兩種情況都有可能讓空氣進入，發展成氣栓並導致中風。

這兩種狀況都必然發生在治療期間，不會出現在後續階段。若患者在手術期間接受麻醉，就得等到患者甦醒之後才會察覺。所以答案端視你所說的最近是指多久而定。氣栓和中風不會發生在後續階段，不過中風有可能到後來才察覺確認。接受繞道手術過後數日罹患中風的病人，腦動脈通常都有動脈粥樣硬化（atherosclerotic）隱伏問題。

至於病毒感染不會引發氣栓。

3　護士有沒有辦法靠施打空氣殺人？

問——我設定故事裡有個護士成為連環殺手。我聽說把空氣注入靜脈或動脈，就能殺死目標對象，而且看起來就像是心臟病發作。如果這是真的，該注入多少空氣？注射在哪個部位才不會被看穿或讓法醫起疑，而判定是自然死亡？被害人要多久才會斷氣？

琳達．埃姆斯（Linda F. Ames）

喬治亞州哥倫布市（Columbus）

http://thoughtsalongtheway-lizabeth.blogspot.com

答——注入足夠空氣就能達到目的。單把一個氣泡注入住院病患的靜脈或靜脈注射管並不會造成問題出現。氣泡只會通過心臟右側，進入肺臟並在那裡濾除，完全不會引起被害人注意。不過若是注入的數量很大，那麼情況就不同了。

這種情況稱作空氣栓塞（air embolism）。空氣份量必需達到一百至兩百毫升或更多才會致死。我們做個參照，一杯份量約兩百四十毫升。這個份量的空氣若迅速注入，很快會移至心臟右側，阻滯灌輸血功能（pumping action）。這是怎麼辦到的？血液是液體，並不能

壓縮。當右心室心肌收縮（擠壓），液態血液就被迫出並進入肺臟。空氣可以壓縮。假使右心室充滿空氣，空氣團泡受擠壓時並不會向前推進，而是留在原來的位置，只是被壓縮成較小體積。這有點像是氣鎖。這會擋住血流，還可能導致心跳停止，不到一、兩分鐘就能造成死亡。

空氣得注入靜脈，任何靜脈都行，因為所有靜脈最後都流入心臟右側；注入動脈沒有用，因為動脈會引導血液遠離心臟。你的護士殺手也可以利用被害人身上原本就安置好的靜脈注射管。

這樣的致死事例看來確實很像心臟病發（心肌梗塞）。不過若法醫驗屍—這種突如其來的醫院死亡事例通常都會驗屍—他就會看到右心室有一團空氣，也會知道空氣是由人為注入。由於住院病人身上通常都有針痕和靜脈注射管，他也許不會知道空氣是從哪裡注入的，同時這也沒辦法提示他是誰把空氣注入，是蓄意或是發生意外。這點得由你的探員來負責調查清楚。

4　嚴重酗酒人士會不會失去記憶，腦子一片空白？

問——我筆下有個嚴重酗酒的人物每次都失憶好幾小時或好幾天，完全想不起來她自己做了什麼事情，包括一起因突發盛怒犯下的謀殺案，這種構想會不會讓人難以信服？

答——長期酗酒人士經常有記憶失誤的現象，起因有可能是酒精性記憶空白，或者由多種酒精性腦病變之一引發。腦病變是個定義寬鬆的詞彙，泛指腦傷或腦機能異常。

震顫性譫妄（Delirium tremens, DTs）就是種酒精性腦病變，通常發生在酒精戒斷期間。她有可能變得糊里糊塗，或者忘了自己是誰、身在何方，情況嚴重時還會胡言亂語，旁人對她說的話，她幾乎都聽不明白。她有可能出現妄想，自以為是耶穌、拿破崙，甚至比爾．蓋茲。她也許會出現幻覺。著名的「粉紅色大象」（pink elephant）說法就是個好例子，意指見到不存在的事物。這類幻覺往往屬於觸覺型，因為患者會覺得有東西在他們的身上爬。這種和現實

失去接觸到這等程度的人，有可能危害自己和別人。她有可能把另一個人看成意圖對自己不利的怪物，於是動手殺害那個「行凶者」來保護自己。她有可能什麼都不記得。

酒精性記憶空白的情況相仿。這時大腦並不登錄事情經過。進入紀錄的資料雜亂無章，根本不能用來重建她記憶空白期間發生了什麼事。這類情況最常發生在酒精中毒而非戒斷期間。她有可能和別人講話、開她的車、參加派對，或者殺死某人，卻完全不記得事情經過。

此外，還有其他腦病變也和酒精有關，不過那些病症都比較複雜，我想震顫性譫妄或酒精性記憶空白就夠你發揮了。

還有一點要注意的是，嚴重酗酒人士總是處於中毒或戒斷期，介於兩者之間的狀況並不常見。他們喝酒時愈喝愈醉，一旦醉倒睡上一整天，他們便進入戒斷時期。所以許多人醒來時都很神經質，脾氣很壞。這種人一醒來就會開始找酒喝以緩解戒斷症狀，接著他們又會開始活動。又是二十四小時狂飲。日子難過，治療也難。

5　當陷入昏迷的人醒來卻得了失憶症，這時會有什麼狀況？

問——有個病人脫離了昏迷，卻完全失去記憶。他什麼都不記得，到後來才恢復記憶。這種情況有沒有可能發生？走出昏迷有什麼感覺？他的人格會不會改變？醫生會問他哪些問題？怎樣做可以恢復記憶？他會待在醫院多久，接受哪些治療？

SG

答——遭遇昏迷和失憶症，幾乎一切狀況都有可能發生。一個人陷入昏迷有可能持續好幾天、幾個月或好幾年，接著間歇甦醒或是突然醒轉過來。甦醒之後，患者有可能出現定向力障礙（disoriented），持續好幾分鐘、幾小時、幾天或者好幾週。他有可能完全恢復正常，也可能帶了種種心理缺憾，而且他的人格絕對有可能改變。他有可能內向怕羞、外向多話、偏執、愛生氣又好鬥、被動沉默，或者其他任何個性。一切都有可能。

患者完全不記得自己在昏迷狀態下發生過什麼事，也可能記得或不記得之前發生的事。這種狀況稱為回溯性失憶症（〔retrograde amnesia〕又稱逆向失憶症）。他對先前事件的記憶有可能完全失去、局部喪失、殘缺不全，或完整無缺。他的記憶有可能在幾天、幾週或幾個月內慢慢恢復，也可能很快康復。同樣一切都有可能。

我們對昏迷和失憶症所知有限，而且它們各具上千種形式表現。這對寫作很有幫助，因為你可以隨心所欲構思情節，也全都說得通。

一旦患者甦醒過來，醫生會為他進行一次心理狀態檢查。這種測驗的設計目的在於評估定向（orientation）、記憶和認知機能。過程中，醫生會提出連串問題。他有可能全部或部分答得出來，或者一題都答不出來。這是種複雜的過程，不過醫生有可能進行下面幾件事。

具有定向力意指知道他自己和別人是誰，還有日期、所在位置以及自身處境。醫生有可能問道：你叫什麼名字？你幾歲？這是誰？（同時指著某位他應該認識的人。）今天幾號？總統是誰？我們在哪裡？我們在哪種建築物裡面？

用來測試記憶的問題包括：你最後記得什麼事？你住在哪條街上？醫生可能會念出一串數字或幾個東西的名稱，然後要他覆頌。

認知機能（cognitive function）意指理解概念和關聯性的能力。醫生可能會要他以一百減七，再以得數減七並依此類推（答案分別為九十三、八十六、七十九等），並詢問幾句諺語的含義，如「為潑灑的牛奶哭泣」（cry over spilt milk）或「省一分錢就是賺一分錢」（a penny saved is a penny earned）。這類問題可以測試病患理解、使用抽象思考的能力。

實際上的治療遠比這個複雜許多，不過這樣說明應該會有幫助。

患者有可能不太需要治療，只能仰賴時間療癒，說不定還需要心理輔導和物理治療。倘若昏迷的時間很長，他的肌肉會因為長期沒有使用而變得虛弱、縮小（萎縮），必須經過幾週或幾個月的物理治療，力量才能充分恢復，接著才有辦法自行就坐、走路、洗浴、進食和著裝。寫作時，這個部分同樣有很大的轉圜餘地。

6　有沒有人比較不容易被麻醉？

問——有沒有人比較不容易被麻醉？我設定故事裡的主人翁接受臉部整容手術（疤痕移除），結果麻醉沒有生效，把她嚇得魂飛天外。我猜想可以和麻醉科醫生溝通這種狀況，然後醫生便嘗試另一種麻醉方式，不過她到底是被嚇壞了。幾年過後，她被凶手注射了一劑嗎啡。這時她有沒有可能跟上次一樣只受到輕微的影響（或許覺得頭昏眼花，卻不至於不省人事）？我設想凶手認為劑量應該足以讓她昏迷，甚至喪命，結果她卻甦醒過來。我希望之前的那次手術經驗，可以讓後來的嗎啡經驗更令人信服。

哈兒蕾．科扎克（Harley Jane Kozak）

www.harleyjanekozak.com

答——是的，這樣安排可行。所有類型的藥物對我們的作用全都因人而異。酗酒人士能夠耐受足以讓普通人喪命的大量酒精，同樣情況也會發生在沉迷於海洛因這種毒品的人身上。有些人麻醉時只需要很小劑量，其他人就需要十倍劑量才行。硫酸嗎啡（morphine sulfate, MS）也是如此。某人也許只需兩、三毫克就會被放倒，另一個人說不定用上二十毫克都毫無鎮定作用。效果極不可測。

再者，有些人對麻醉劑和鎮定劑的反應和預期的效果恰恰相反。施用藥物無法讓他們鎮定下來或喪失意識，反而讓他們陷入高度亢奮狀態（hyperexcitable）。他們出現定向力障礙，變得激動，甚至好鬥。這種狀況稱為特異體質反應（idiosyncratic reaction）。這是個通用名詞，意指和某種特定藥物的預期效果有別的一切反應。

妳設定的人物可能對麻醉有高度亢奮狀態反應，那位麻醉科醫生可以改用另一種麻醉劑；也可能是麻醉劑對她的影響完全不像預期的那麼強，導致她仍能察覺周遭所發生的事。若是這種情況，相同麻醉劑加大劑量就能讓她失去意識。之後她對硫酸嗎啡可能會產生這兩種反應之一。

所以，沒錯，妳設定的人物所需劑量很容易超過常態，必須施打較高劑量的任一或兩種麻醉劑才會被麻醉。或者她也可能對任一種或兩種藥品有特異體質反應。她甚至可能會對一種有抗藥性，對另一種卻有過強反應。任何情況都可能出現。

7　鼻子受創會不會讓人喪失嗅覺？

問——我希望某人臉部遭到一擊之後喪失嗅覺。我的調查顯示，倘若他的篩板（cribriform plate）受損，就有可能出現這種狀況。那麼，鈍挫傷會不會造成篩板破裂，切斷他的神經？此外還可能造成哪些傷害？他會不會被擊倒？他有可能因為出現血凝塊或血腫而暫時喪失嗅覺嗎？

喬治．戴伊（George Day）

奧斯汀．德州

答——嗅覺缺失（anosmia）患者聞不到東西的味道。這種病症有可能是暫時的，好比因為單純的傷風所引起；也可能是永久的，多種神經病症都有這種情況。顱骨基部鼻部位的篩骨（ethmoid bone）或篩板若受到任何形式的創傷，都有可能傷及嗅覺系統的神經末梢，導致嗅覺缺失。鼻子或臉部受擊就可能發生這種事情，一個拳頭、一根金屬管、一場車禍、跌倒，基本上什麼都有可能。

嗅覺是我們最原始的感官功能，由化學和電反應結合形成。一朵花或一瓶開蓋式的阿摩尼亞釋出分子到空氣中，當接觸到分布於篩板的神經末梢時，便循此向大腦傳遞信號。大腦辨識分子，於是人能認出氣味。神經末梢要是受到任何損傷都會干擾這種歷程，使之減弱，甚至毀掉嗅覺。這種損害有可能是永久的或暫時性，因為傷害癒合之後，嗅覺有可能隨之回復。

臉部遭到擊打還會造成其他損害，包括眼眶壁（眼窩周圍部位）或顴弓（〔zygomatic arch〕頰骨）骨折，還有血腫（血液聚集）、瘀血、眼球受傷、牙齒脫失和短期失去意識的腦震盪。或者傷害也可能只局限於鼻部位。

所以你筆下的人物有可能遭受嚴重的神經損傷，導致嗅覺永久喪失；他也可能只是鼻骨骨折且鼻腔、鼻竇流血，一旦癒合，他的嗅覺就會回復。這兩種情況的初步治療都是排血或清除血腫，若出現骨折偶爾也得藉由手術修補，不過並不一定需要，施藥止痛、冰敷受傷部位，再加上時間療癒就夠了。至於他的嗅覺是否回復，事前無法預測。有時會，有時不會。這表示，你可以編寫任一種情節。

8　一個人中風後有沒有可能腰部以下癱瘓，想講的話都講不出來？

問——我的小說裡有個六十四歲的人物中風，腰部以下癱瘓，沒辦法出聲說話。我希望他能構思想法，只是沒辦法講出來。什麼樣的中風會造成這種狀況？

LF

密西根州懷特湖鎮（White Lake）

答——首先讓我們看看溝通方面。你描述的情況叫做失語症（aphasia）。導致失語症的原因包括中風、感染，以及某些類型的腦部創傷。失語症可分成感覺型、表達型與混合型失語。

感覺型失語症（receptive aphasia），是指患者無法理解他所聽到的或看到的言語、文字，或者無法辨識出東西。這類缺陷有可能以任意組合的形式出現。比方說，他有可能看著手錶，認不出那是什麼，卻能在紙上寫出手錶一詞。或者他有可能見到手錶字樣，講不出名稱，卻能伸手指著手錶。

表達型失語症（expressive aphasia），則是患者知道自己想說什麼，卻說不出口。他能在心中構思文字、形成概念，卻說不出他心中所想的。這會讓患者感到極大的挫折。

感覺型和表達型失語症有可能分別出現或同時出現。

優勢大腦半球（〔dominant hemisphere〕又稱優勢半腦）的頂葉區（parietal area）和顳葉區（temporal area）中風就有可能造成這種情況。這兩個腦葉（lobe）的位置緊貼耳朵上、後方。優勢半腦是慣用手的對側半球。換句話說，慣用右手的人的優勢半腦是左半球。所以倘若慣用右手的人中風波及左頂葉和顳葉，便可能導致失語症。

你描述的癱瘓情況比較麻煩一些。截癱（paraplegia）是指下半身的癱瘓症，可能原因包括特定幾類脊髓傷害和疾病，好比腫瘤、感染、幾種十分古怪的疾病，這些都會導致腰椎（下背）部位的脊椎受損。在這種情況下，平常能通過該部位的神經傳導作用完全無法穿越受損範圍。若帶動運動的動作衝動（impulse）無法沿著脊髓下行傳達腿肢，便會造成癱瘓。要是讓我們產生感覺的感覺衝動無法從腿肢沿著脊髓上行傳達腦部，就會造成麻痺。

中風不會造成這種現象。因為左腦控制右側身體，右腦控制左側身體。如果是左腦中風，會出現右側癱瘓；右腦中風，癱瘓會出現在左側。單獨一側中風並不會導致截癱。

倘若患者慣用右手，而且左側頂葉腦部中風，由於左腦負責控制右半邊身體，同時還是他的優勢半腦，就可能出現右腿或身體右側完全癱瘓，同時罹患感覺型、表達型或是混合型失語症。

9　在一八八〇年代會如何治療閉鎖症候群？

問——我正在寫一本謀殺推理小說，故事背景設在一八八〇年代的美國。我希望某人頭部受到重傷後罹患閉鎖症候群。據我所知，罹患此種病症的人意識清楚，卻動彈不得，也無法溝通。以當時的醫療情況，他能活多久？醫生能否判斷病患仍保有意識？他是個有錢人，負擔得起那個時代最好的醫療照護。

J．沙朗．史密斯（J. Sharon Smith）

加州聖塔克魯茲（Santa Cruz）

答——閉鎖症候群（locked-in syndrome）是指患者的肌肉麻痺，仍有生命跡象並保有意識的情況。罹患這種症候群的人大多無須仰賴呼吸輔助，眼球運動通常也不受影響，可以靠眨眼和雙眼動作來進行溝通。有些患者沒有眼球運動，不過這並不是常態。有可能是因為受創，就像你情節所描述的，也可能出自於感染、中風以及好幾種不同類型的神經系統疾病。

患者不需要生命維持系統，反正一八八〇年代也沒有那種設備，不過他必須依賴喉管餵食和照料。醫生、他的家人或其他人有可能利用前述做法和他溝通，也或許不能。他有可能毫無反應。當然他們知道他還活著，因為他會呼吸，而且有脈搏。

一八八〇年代並沒有特定的治療法，現在也是。多數患者死於肺部、腎臟感染或肺栓塞（pulmonary emboli）—血栓在雙腿形成並上行到肺部。喪失行動能力的人身上常見這種凝塊，你筆下那位不幸的人物也可能受害。

至於他能活多久？幾天、幾週、幾個月或幾年。在一八八〇年代，主要取決於勤奮照料和運氣，其他因素的影響相對較小。

閉鎖症候群也稱作基督山症候群（Monte Cristo syndrome），名稱得自大仲馬（Alexandre Dumas）一八四四年的長篇小說《基督山恩仇記》（The Count of Monte Cristo）。由於這本書在一八八〇年代應該已廣為流傳，你可以用那個詞來描述那組狀況。

10　罹患成人呼吸窘迫的人會接受哪些治療？

問——我想安排故事裡的一個人物遭遇車禍，造成胸部受創並引發成人呼吸窘迫症候群（Adult respiratory distress syndrome, ARDS）。我要她昏迷約三週。這樣的安排是否合乎實際？醫生會不會為她進行氣管切開造口術（tracheostomy），或其他通氣（ventilation）治療？一旦她能自行呼吸，血液中的含氧濃度也維持正常，接著她還會住院多久？

JB

答——有許多因素會誘發成人呼吸窘迫症候群，胸部受創是其中一種。受到這種創傷後，肺臟有可能發炎，或許是肇因於某種所知有限的免疫反應；肺臟一旦發炎，便滲出液體而且變得非常僵硬。這會妨礙氧氣從氣囊輸往血流，並影響血氧濃度，甚至降到危險的稀薄程度。此時，必須為傷患接上呼吸器，接著進行調節來為整個呼吸週期提供壓力。我們稱之為呼氣末正壓（positive end-expiratory pressure, PEEP）—氣道和氣囊內壓在整個呼吸週期都保持高於常態。這能迫使更多氧氣滲過氣囊和血流之間的受損障壁，從而提高血液中的含氧水準。

再者，呼吸器的氧流量也會大幅提增。正常室內空氣的含氧量約佔總量的百分之二十一。這時含氧比例會提高到八、九成，甚至百分之百。患者還會接受類固醇治療來舒緩肺炎症狀，以及抗生素來預防繼發感染。

結果取決於這類型的積極支持療法以及運氣。有些人會好轉，有些人不會；有些人活了下來，有些人則不然。這是種變幻莫測的醫療狀況。

倘若患者在車禍時還傷及頭部，他就可能昏迷三週。大腦挫傷（瘀血）或其他幾種腦傷都很容易引發這種狀況。再加上成人呼吸窘迫症候群把氧濃度壓得非常低，照理說患者應該會陷入昏迷。此外，有些人在這種狀況下無法忍受呼吸器而抗拒，意思是他們會咳嗽或排斥。有些抗拒是不由自主的，有些則是基於害怕、焦慮所致。這點至關緊要，因為假使呼吸週期不受控制，沒有規律往復運作，從呼吸器經由肺臟進入血流的輸氧作用就會不理想。這類患者大多透過施藥處於誘導昏迷狀態，也就是以嗎啡或其他鎮定劑來讓他們保持放鬆和睡眠狀態。無論如何，這大概是熬過這場苦難的最好做法。所以你還可以運用誘導昏迷兩、三週，讓你設定的人物的成人呼吸窘迫症候群自行修復。

剛開始會安進一根氣管（endotracheal, ET）插管。插管經鼻腔或經口腔放入氣管，置入後，吹脹氣球狀氣囊密封並固定位置，好將空氣導入肺中。不過若有人得接上呼吸器超過五至七天，這時通常都會進行一種氣管切開造口術。氣管不喜歡被插進一根管子加一個氣球，而且有可能因為氣球施壓而受傷，甚至氣管壁都有可能被蝕穿。

這會釀成不同的整體醫療問題。而氣切可以緩解這種可能後果。氣切只是在氣管緊鄰喉頭（俗稱亞當的蘋果）下方切開一個孔，以一根稱為「套管」（cannula）的彎曲中空管穿過開孔伸入氣管，然後把呼吸器連接上去。

如果你設定她會持續昏迷三週，便多出一週左右的時間讓她戒斷呼吸器。以呼吸器輔助時，用來呼吸的肌肉會跟著變弱，還會喪失條件反射作用，必須重新進行條件化制約。每小時移除患者的呼吸器幾分鐘，接著每三、四小時移除一小時，隨後每次移除幾小時，最後完全卸下呼吸器。當這個過程完成，患者也穩定一、兩天之後，即可移除氣管造口套管。

然後是復健問題，而且不單牽涉到她的肺臟，還有她在車禍時遭受的其他傷害。這裡沒辦法明確地告訴你這會花多長時間，她得住院多久，得接受物理治療多久。我建議你安排她昏迷三週，另一週走過戒斷歷程，接著在醫院至少多待一週，她才足夠健壯，也才能夠回家。由於所需耗費的時間充滿了變數，這表示只要你保持在這些寬鬆的參數範圍之內，不管情節想怎樣發展幾乎都沒問題。

11　車子翻覆且手臂被壓在車下的人被救出之後該如何治療？

問——我的小說裡有個年輕的大學生開車進入奧沙克國家公園（Ozark National Forest），結果遇上道路局部崩塌，造成車輛翻覆，把他的一隻手臂牢牢地壓在地面。他可以扭動手指，卻無法自行掙脫。他有幾罐啤酒、一根巧克力棒和一條Slim Jim乾肉棒。他困陷於一處伐木工挖出的沼澤池畔，從週六傍晚熬到週一傍晚，差點被蚊子給生吞活剝。他被發現時會接受什麼樣的急救？到了醫院會發生什麼事？他有沒有可能失去那隻手臂？我希望他不會。

BR

阿肯色州倫敦城（London）

答——這裡牽涉到好幾項醫學問題。首先是他的水合（hydration）水準以及營養狀況。營養方面不會有問題，因為啤酒和食物夠他取用，熬過你小說情節所需的四十八小時。他的水合狀態也是相同情況，儘管酒精有利尿作用，啤酒卻不是維持水合作用的最好飲品，不過只撐四十八小時應該不成問題。

其次是一再被蚊子叮咬。這會很不舒服，卻也不是什麼大問題。他被發現時，叮咬感染也許仍在早期階段，只需要清潔，還有局部使用抗生素即可，導致長期問題的機率很小。

他的手臂問題對他的健康影響遠勝於其他課題。既然他被困住，代表那隻手臂受到極大的重壓，否則就能脫身。如果他能扭動他的手指，那麼神經和供血都沒有受損，手臂組織應該可以撐過四十八小時，而且也不太有喪失手臂的危險。不過因為他會被割傷、擦傷、骨折甚至骨頭破裂，有可能需要手術修補。骨折的治療方面也許只是打石膏加以固定，或者採外科手術，使用固定棒、螺釘和金屬板，讓骨折或破裂的骨頭復位。受損的骨頭有可能是肱骨（humerus），也就是上臂骨，也可能是橈骨（radius）或尺骨（ulna），分別為大、小下臂骨。

所以，你安排的情節行得通。他受困四十八小時之後，手臂有可能還沒出現問題，但也說不定需要動手術來治療骨質折損和其他組織損傷。

現場的急救措施包括撬起車輛救他脫困，控制出血狀況，並以吊帶固定他的傷臂。這時可以呼叫救護車，或其他車輛載送他到當地醫院救治。

到了醫院，醫護人員會為他的傷臂照X光，清創並檢視割傷或擦傷。他的傷口會被清理乾淨，不過不太可能進行縫合，因為傷口在暴露四十八小時後很有可能受到感染，封住傷口說不定會讓情況惡化。以抗生素軟膏治療並包紮妥當後，他會在往後幾天或一、兩週內，持續接受靜脈注射施打或口服抗生素。如果他只受到這些傷害，骨頭也完整無損，那麼他大概一、兩天後就能回家，改以門診方式接受治療。倘若有必要接受骨外科醫療處置，那麼他的住院時間就得延長個五天左右，而且術後他還得接受靜脈注射施打抗生素。這時他需要

三、四週的時間癒合，以及好幾個月的物理治療，才能恢復並充分運用他的手臂。接著他有可能永遠不會出現長期問題，手臂使用上也不會出毛病，不過其他輕重不等的狀況也都有可能出現。

12　一個人心臟被箭射中會是什麼樣子，被害人會如何死亡？

問——我安排故事裡的某個人物心臟遭箭矢射穿遇害身亡。我希望把這段期間發生的血腥細節都納入書中，並從那支箭刺進他心臟的那一刻開始寫到他死亡為止。那麼，需要多久死亡才會降臨？他的肺部會充血嗎？他的嘴巴會不會湧滿血液？要是他仰躺著，會不會被自己的血給嗆死？

答——心臟中箭不見得都會致命。通常傷患會死，有時卻不會。倘若箭矢射穿心室肌肉（左、右灌輸血腔室〔pumping chambers〕），肌肉有可能收縮包覆箭桿，此時出血會很輕微或不出血，於是傷患能夠存活幾小時，也可能好幾天。一旦拔出箭矢，他就會大量出血並且很快死去。如果把中箭傷患送進醫院，他會被送進手術室；醫生會切開他的胸腔，在射入傷口周圍做一個「錢袋式縫合」（purse-string suture），移除箭矢，把縫口拉闔封住傷口。

不過，這顯然不是常態。

當箭矢射進人的心臟時，會依循幾種機制致人於死。箭矢有可能讓心跳律動出現要命改變，結果幾乎是瞬間奪命。遇上這種情況，傷患會緊抓自己胸膛，崩潰死去。死得突然，又很戲劇性。

那支箭有可能傷及心肌和（或）心臟瓣膜，使得心臟無法好好發揮其主要的灌輸血功能，於是傷患陷入休克（低血壓、脈搏微弱或無脈搏，外觀蒼白、黯淡）終至死亡。

心肌受刺創有可能出血流入心包膜（pericardium），也就是包覆心臟的被膜。心包膜為無擴張性（不能延展的）囊袋，充血時會擠壓心臟，導致休克及死亡。進入心包膜的血液稱為心包膜積血

（hemopericardium），意即「心囊裡面的血」。當積血擠壓心臟並干擾其功能時，這種狀態稱為心包膜填塞（cardiac tamponade）。

以後者的情況來說，傷患會覺得胸痛並且呼吸困難。除了血壓下降，脈搏減弱，他的外觀也會變得蒼白並出現紫紺（〔cyanotic〕又稱發紺；膚色呈藍紫色）徵狀。他會陷入休克，因呼吸停頓而喪命。

除非他的肺部也遭到刺穿，否則肺臟不會充血，也不會吐血。倘若真的發生這種情況，血液將湧滿他的肺臟和口中，接著咳嗽時血液就會從口中噴出。他有可能被自己的血給淹死。

13　不讓氣喘患者使用或暗中破壞吸入器會不會致命，以及法醫能否判定死因？

問——我在小說裡安排了一名年近七十歲的男性氣喘患者。倘若他因為承受極端壓力（對他本人或財產的攻擊舉止）而嚴重發作，但他的氣喘吸入器卻被拿走，或者藥罐被換成空的，此時會不會致命？還有過敏性休克（anaphylactic shock）死亡看起來像不像是死於氣喘發作？

B. J.　西爾柏曼（B.J. Silberman）

田納西州日爾曼鎮（Germantown）

答——壓力情境確實會誘使氣喘患者發作。倘若患者拿不到吸入器，或者像你所說的吸入器被暗中破壞，他就有可能病發身亡。患者死後看來並無異狀，外觀沒有絲毫證據顯示他是死於氣喘發作。不過，法醫勘驗後會發現死者的氣道發炎，而且氣道和肺部氣囊裡都充滿黏液和其他積液。這暗示了死者是因為氣喘發作喪命。

過敏性休克有相當複雜的主觀症狀和客觀徵候，其中包括氣喘，許多人還會出現皮疹，臉部和手腳腫脹。這種疹子很像水泡（我們稱之為大泡〔bullae〕），往往會在患者死後消退，所以法醫勘驗時不見得看得出來。死者皮膚有可能殘留紅色污斑，也可能呈現正常外

覯。所以過敏性休克死亡看起來會非常像是氣喘發作死亡，法醫往往無法分辨這兩種死因。

14　遭車輛撞擊可能會受到哪些傷害？

問——我正在寫一本推理小說，主要描述一個女人在慢跑時突然遭人從後面撞死。我假設她被撞飛一段距離。那會是多遠？幾呎或幾碼？她最可能受到的傷害有哪些？

蘇．派克（Sue Parker）

著有《違法犯紀》（Foul Player）等書

加州約巴林達市（Yorba Linda）

答——這種狀況非常不容易預測。當遇上交通和行人的意外事故時，人體的所有部位差不多都有可能受傷。影響結果取決於被害人的體型、年齡和健康水準，車輛的速度和大小，碰撞類型（迎面、呈一個角度或擦撞等），以及其他因素像是如運氣等等。

醫界有句格言：該來的總是會來（whatever happens happens）。你安排的角色有可能當場死亡，也可能毫髮無傷，或是發生介於兩者之間輕重不一的傷害。她有可能被撞飛兩百呎遠、被捲進輪子底下，或者僅僅被撞倒。種種狀況都有可能，沒有規則可循。

她可能遭受的各種傷害包括：

全身挫傷（contusions）和擦傷（abrasions）。

骨折：腿部、手臂、肋骨、背部、頭骨和頸部。手臂和雙腿部分可能是閉合性骨折（〔simple fracture〕又稱單純性骨折）、粉碎性骨折（〔comminuted fracture〕骨頭數處斷裂），或複雜性骨折（〔compound fracture〕皮膚破損骨頭露出）。

內臟破裂：最可能破裂的是脾臟，不過肝、腎、腸和胃也都有可能。這類狀況都會造成程度不等的內出血，失血到一定程度，就會休

克死亡。

肺臟和心臟受損：若心臟或主動脈破裂，幾乎會當場死亡。瘀血或肺撕裂有可能導致肺臟一側或兩側萎陷（我們稱之為氣胸〔pneumothorax〕）或嚴重出血，所以基本上她有可能會被自己的血給淹死。

頭部創傷：有時會伴隨顱骨骨折，有時不然。頭傷有可能造成腦挫傷（〔contusion〕瘀血）、血液流入腦中，或形成腦部周邊積血。她有可能在極短時間內一命嗚呼，或者能夠生還並且需要動腦外科手術。這類傷害和前述所有類型同樣有多種可能，造成從輕微到死亡等結果。

15　若孕婦遭槍擊身亡，醫生有可能救活她肚子裡的孩子嗎？

問——我的劇本寫到一名懷孕三十七週的婦女不幸中槍身亡。醫生有沒有可能讓她肚子裡的孩子平安出世？需要多久的醫療反應時間才能挽救胎兒？有沒有可能孕婦因失血而死，胎兒卻得以存活？有沒有可能不讓大眾和警方知道孩子活了下來？

RS

加州卡梅倫公園區（Cameron Park）

答——倘若發生孕婦中槍當場死亡的緊急醫療事件，醫生大概有五分鐘的時間剖腹搶救胎兒。在孕婦沒有生命跡象時進行這種手術並不困難，不過必須在極短的時間內完成。由於母體死亡，胎兒無法透過胎盤得到血液，也因此得不到氧氣，很快就會失去心跳。

假如孕婦中槍後是緩慢流血而死，此時救護人員就有較多的搶救時間。胎兒在母體因失血陷入休克之前都不會有問題。引起休克的低血壓會減少通往胎盤的血流，隨著母體血壓遞減，胎兒所面臨的風險也愈高。所以，必須在孕婦達深度休克階段或死亡前後，極短的時間內將胎兒取出才行。

不想讓警方和大眾知道的話，必須所有目擊者和現場員警，還有（或者）醫生介入共謀才行。否則醫生有道德責任和法律義務把槍擊事件通告警方。

16　車禍被害人有沒有可能僅喪失視覺，其餘毫髮無傷？

問——一個人有沒有可能發生車禍後，只傷及視神經，此外腦部功能完全正常？會是哪種傷害，還有那是怎麼發生的？

道格拉斯．佩里（Douglas L. Perry）

著有《空中迷航記》（Lost in the Sky）等書

加州利佛魔城（Livermore）

www.douglasLperry.com

答——有可能，好幾種方式都說得通。視神經從眼球背側延伸到腦底。兩眼各伸出一條，兩條神經以複雜的形式局部交叉，但是依照你的劇情並不需要知道細節。視覺脈衝（optical impulse）一進入腦中即傳進視覺皮質（optical cortex），也就是位於腦部背側最後方的部位。

倘若車禍波及傷患的雙眼，或眼眶四周稱為眶骨（periorbital bones）、最薄弱的骨頭，也可能同時傷到單側或雙側視神經，致使全盲或局部失明。後者意指其中一條視神經受損，這樣一來就會造成單眼失明。

頭部背側創傷有可能傷及枕葉皮質（occipital cortex），這也可能導致失明。此種現象稱為皮質失明（cortical blindness），因其肇因於腦皮質受傷，而非視神經本身受損，可能發生在頭部背側直接受擊、直接傷害，或者前額受擊（例如頭部撞擊汽車儀表版）。這種腦背側傷害稱為對側傷（contrecoup injury）。基本上腦組織漂浮在顱內，外側以一層薄膜裹住並以脊髓液來固定位置。當撞擊命中頭

部前側，腦部受力朝後推送，撞擊顱骨後側反彈，就會傷害視覺皮質並造成失明。

所以，你可以有兩種做法來安排故事人物失明：額頭的直接傷害並損及視覺神經，或是頭部鈍傷，這會造成視覺皮質直接傷害或對側傷。

17　要如何殺害一名最近才剛接受骨髓移植的住院病人？

問——我在故事裡安排一名牧師前往醫院探視教會教徒，並且打算在神不知鬼不覺中將他殺害。那名教徒才剛做完骨髓移植手術，眼前還住在專門病房裡，而他的免疫系統幾乎毫無作用。有沒有什麼簡單（好比可以摻進一杯冰水裡的）可行的致命手段呢？

華倫．布爾（Warren Bull）

著有《辯方律師是亞伯拉罕．林肯》（Abraham Lincoln for the Defense）

和《謀殺，曼哈頓風格》（Murder Manhattan Style）兩部得獎作品

密蘇里州堪薩斯城（Kansas City）

www.warrenbull.com

答——有很多方法可以把住院臥床的人做掉。好幾種毒藥，像是砷或氰化物都可以帶進去施用。就連規範用藥，包括毛地黃（digitalis）、麻醉劑和所有類型的鎮定劑，若注射過高劑量也都能奪人性命。此外，你筆下的病患有可能插了靜脈注射管，於是又多出其他方式可供劇情選擇。有多種靜脈注射藥物都可以達到目的，胰島素、毛地黃、氯化鉀、奎尼丁（quinidine）1、任意一種β－阻斷劑（beta-blocker），以及其他幾百種藥品。

不過，我認為你應該是希望能夠利用病患的免疫抑制狀態這一點。也許是能夠殺死他的極度強勢感染。這樣的安排也有多種方式。最簡單的做法是，把小量糞便混入水中，利用靜脈注射管施打。除了會引發強勢無比的多重有機體血液（multiorganism blood）感染，還會有致命的危險。倘若這樣的情節稍嫌簡陋，你可以安排殺手設法進入醫院實驗室的細菌學部，偷走一些在那裡培養的有機體。這類實驗室一定設有幾台保溫箱，裡頭擺滿裝有種種齷齪有機體的培養皿。任何一種所謂的革蘭氏陰性有機體（gram-negative organism），或號稱超級細菌的抗藥性金黃色葡萄球菌（methicillin-resistant Staphylococcus aureus, MRSA）也都有可能偷來使用。

感染症狀在二十四到四十八小時內還不會出現，所以殺手有時間遠走高飛。病患最先出現的症狀會是發熱和發冷，接著呼吸困難、低血壓、心跳加速、出汗，最後陷入休克、死亡。這類感染性休克（infectious shock）稱為敗血性休克（septic shock）。這會讓免疫系統功能已經折損的患者喪命。

18　灼熱烙鐵能不能用來殺人？

問——使用烙鐵烙印一個人的頭部會不會使人喪命？腹部呢？如果可行的話，是否需要反覆加熱烙印？這樣的過程會不會把大腦煮熟？會不會在頭顱上留下永久性的燒傷烙痕？

DW

答——烙鐵會在人體造成何種傷勢，主要取決於烙鐵溫度、施加的壓力，還有烙印持續時間。遭到烙印部位的皮膚、肌肉和其他組織都會出現非常疼痛的第三度燒傷，這是一定的。若想致人於死，那麼燒灼就必須穿透皮膚和其他組織並傷及重要器官。當然這是指被害人沒先因為劇痛引發休克而死的情況。

燒透腹壁深入腹腔比燒透顱骨來得容易，不過只要熱度和壓力夠高，又有充裕時間，顱骨也會被燒透。此時腦部會受到嚴重損傷，還可能致命。就算顱骨沒被燒透，施以充分熱度仍有可能使得腦部熱損傷，同樣會造成死亡。兩種情況都需要多次使用灼熱烙鐵。

不論被害人是否死亡，這麼做都會在施用烙鐵的位置留下永久性焦黑區。第三度燒傷一定會留下傷疤。

19　貧化鈾彈會對人造成什麼傷害？

問——我安排筆下一名人物遭貧化鈾彈（depleted uranium bullets, DUBs）2擊中。射入和射出傷口的主要特徵會是什麼？若能找到彈頭，有哪些跡象可以顯示是貧化鈾（假設子彈不是已知型號，而是手工自製的）？

RB

答——貧化鈾彈的密度遠高於普通子彈。這表示它的準確度較高，而且能夠穿透裝甲鋼板。此種緻密彈頭擊中人體大概會逕自穿透，留下整齊的射入和射出傷口。普通彈頭的射出傷口較大，形狀不規則，這是由於彈頭穿過人體或擊中骨頭時會開展且（或）變形所致。子彈質地愈軟（與鉛彈和包衣鉛彈相比），變形程度愈高，人所受的內傷就愈嚴重，射出傷口也愈大。而貧化鈾彈穿透之後極有可能完整無損。起碼會比較完整。所以射入和射出傷口都較小。

當貧化鈾彈擊中骨質結構時，所造成的傷害會比普通彈頭更加嚴重。若彈頭或碎片殘留在傷患體內，可以偵測到放射性。貧化鈾的放射性非常低，不過仍偵測得到。

這種彈頭或碎片長期留在傷患體內（也許傷患無法承受手術，或者彈頭停在高風險部位，動手術移除太危險）會造成什麼影響仍屬未知，不過既然放射性很低，長期影響也許微乎其微。

若檢驗發現彈頭仍然相當完好，受過訓練的鑑識人員就能分辨子彈是軍方製造的或手工自製的。軍用子彈都外覆金屬包衣，自製子彈通常沒有。

20　一個十二歲男孩有沒有可能坐在一名較小的兒童身上把他悶死？

問——我有一部推理／犯罪影集腳本要呈交到BBC播出。我的問題是，一個一般身高體重的十二歲男孩，有沒有可能跪坐重壓在一名六歲兒童的胸口上把他給悶死？大概要花多久時間？

克琳達．瓊斯（Chrinda Jones）

德州普萊諾（Plano）

答——這的確有可能發生。主要得看兩人的體重相差多少而定，不過較年長的男孩的力氣也有重要影響。這種窒息形式稱為機械性窒息（mechanical asphyxia）。該手法還有個暱稱，叫做柏克式窒息法，得自十七世紀兩名罪犯威廉．柏克（William Burke）和威廉．海爾（William Hare）。

威廉．柏克是十九世紀早期蘇格蘭愛丁堡商人。他從事收購舊鞋整修後出售，以及衣物、動物毛皮和人類毛髮買賣。一八二七年，他在坦納斯克洛斯村（Tanners Close）和一家廉價旅社的業主威廉．海爾結識。該年十二月，旅社一名叫做唐納德（Donald）的房客死亡，於是柏克安排在外科醫生廣場（Surgeons Square）販售那個人的遺體，最後賣給了需要屍體做解剖示範的諾克斯（Knox）醫生。

他倆施展騙術，先是在唐納德的棺材裡塞滿樹皮，接著在眾人眼前將它掩埋入土。隨後再把屍體運交給諾克斯醫生，獲得七鎊十先令的報酬。就這樣，一門生意誕生了。柏克和海爾開始盜墓，偷取屍體供應醫生使用，夏季每具售價八鎊，冬季十鎊。想必在地面寒冷時節，屍體比較不好挖出來。

貪婪害了他們。而當地民眾不願意那麼快死，於是他們動手綁架並殺害不會有人惦記的百姓。動手時柏克坐到被害人身上，摀住其口鼻，把對方給活活悶死，然後運送屍體並收取費用。往後一年間，共有十六人死在這兩人手上。

最後，旅社的一名女性房客在床鋪下發現他們的第十六名，也是最後一名受害者。顯然他們把屍體藏在那裡，伺機運往外科醫生廣場。於是，兩人就逮，隨後海爾坦承犯案並作證反咬柏克。柏克獲判

有罪後，於一八二九年一月二十八日處以絞刑，有多達四萬人到場觀看。

以妳的情節來說，倘若較年長的男孩趴在較小的男童身上，並把重量集中壓在男童的胸口，他就有辦法讓男童無法順暢呼吸。此時男童的呼吸能力大幅遞減，接著當他掙扎對抗攻擊者時，還會消耗掉更多氧氣。此種供需失衡的情況會讓他死於機械性窒息。時間上則因人而異，取決於所施加的擠壓力量究竟多強，還有施力是否因故時斷時續而定。我這麼說的意思是，如果男童掙扎時能夠向一邊充分扭動，接著又扭向另一方，那麼在他不時能喘上一口氣的情況下，或許可以持續掙扎個二、三十分鐘。不過，要是較年長的男孩能保持完全掌控以及不間斷地施壓，男童有可能在短短三、四分鐘內死亡，或許在一、兩分鐘內就會先喪失意識。

21　火燒車受害者在專業燒燙傷中心會接受何種治療？

問——我才剛安排讓故事中的一個人物遇上車禍，受到一到三度灼傷，正在燒傷中心接受治療。我希望他活下來。除了靜脈輸液和高流量給氧之外，他還可能接受哪種治療？我猜想感染和肺炎都是該考慮的課題。他能不能接見訪客？

諾姆．本森（Norm Benson）

自由作家，《萊克郡記錄蜂報》（Lake County Record-Bee）

「綠色連鎖」（Green Chain）環境專欄作家

http://timberati.com

答——傷患會被安置在嚴格隔離的環境，不准訪客探病。起碼在癒合過程進展順利之前都不行。任何人進入他的病房，包括醫生、護理師、實驗室技師或其他醫護人員，都得身著無菌袍、口罩和手套。

他會經由靜脈注射施打廣效抗生素（broad-spectrum antibiotics），而且燒傷部位還會塗敷一層厚厚的使立復乳膏（〔Silvadene〕磺胺嘧啶銀）並以紗布包紮妥當。那是一種濃稠白色藥膏，外觀和觸感都很像Crisco起酥油。一天必續換藥一到兩次。此外還會大量使用嗎啡、地美露（Demerol，亦即呱替啶鹽酸鹽〔Pethidine〕）或其他強效止痛劑來控制疼痛，特別是在每次清潔、敷藥時，因為這種治療過程會引發劇烈疼痛。許多第三度燒傷患者承受的痛楚低於第二度燒傷患者，由於深層燒傷會損壞皮膚神經，讓感覺變得遲鈍。不過也不見得總是如此。你故事中的人物會遭受程度不等的燒傷，這點前面你已經指出，多數燒傷病患也都是如此。

若傷口開始癒合，也沒有出現感染，就可以開始進行第三度燒傷創面植皮。見到肉芽組織出現時，表示傷口已經開始癒合；肉芽色紅濕潤，則代表血液供給充裕。多數傷患的燒傷部位在一到兩週後就會出現肉芽，但許多第三度燒傷創面則否。無論如何，都可以在燒傷過後幾天到幾星期間進行植皮。有時甚至更久。因為感染會讓一切功敗垂成，還會提高事後留下疤痕的機率。

至於感染和肺炎是嚴重燒傷患者最常見的死因。

22　哪種癌症會致人於死卻沒有外顯徵候，也沒有會引人注意的症狀？

問——有個傢伙遭人謀殺，不過他在遇害前為自己買了一份人壽保險，並指定妻子為受益人。驗屍時發現他罹患了癌症末期。進一步調查顯示，他正在接受一位醫生治療，也知道自己的來日不多。

他有可能得到哪種無藥可治又會迅速致命的癌症，而且由於症狀不明顯，他的妻子和同事才沒有注意到並表示疑問？我希望他知道自己的病情，以及那種疾病有辦法瞞過其他人。

M.黛安.沃格特（M. Diane Vogt）

著有「薇拉.卡森」（Willa Carson）法官推理系列小說

和《浴室犯罪謎團隨筆》（The Little Book of Bathroom Crime Puzzles）等書

佛羅里達州坦帕城（Tampa）

www.mdianevogt.com

答——儘管選項很多，不過最好的方式或許是黑色素瘤（melanoma）——一種齷齪的細小惡性腫瘤，短短幾個月內就會致命。通常被發現時都是種形狀不規則的黑痣，長在手臂、雙腿、背部、頭皮或身體任何部位，其中又以受到陽光曝曬的區域最為常見。在經過切片檢查確認是黑色素瘤後，會以所謂的廣泛性切除法（wide margin excision）於移除黑痣時的同時，把相當部分的周遭非腫瘤組織一併切除。

黑色素瘤的真正危險是，確診時，往往腫瘤已經轉移擴散全身。轉移性病灶最愛的部位是腦，當腫瘤擴散到那裡，患者就死定了。化療沒什麼幫助。一旦擴散到腦部，再過幾週或幾個月就會死亡。

腦部黑色素瘤轉移病灶的常見症狀包括有：頭痛、視力模糊或複視、一肢或多肢或身體一側無力或癱瘓，還有噁心、嘔吐、癲癇發作、定向力障礙、妄想或非理性思維、舉止反覆不定和昏迷。這類症狀都可能具有程度不等或任意組合的狀況。他有可能基本上全無症狀，或者症狀十分細微，因此有辦法隱瞞。

所以，你設定的人物有可能染上轉移性黑色素瘤，而且自知會死，卻幾無外顯症狀或徵候，於是他購買壽險保單來確保妻子在他身後能有財務保障。

23　一八七〇年代是如何治療卵巢癌和子宮頸癌的？

問——我需要關於一八七〇年代早期中西部小鎮如何治療卵巢癌或子宮頸癌的資訊。我想知道當時的診斷會有多完備，以及可能的治療方式為何？患者是一名資歷尚淺的年輕醫生的妻子。我的想法是，

以他的經驗或設備恐怕還不足以自行妥善處理，所以會把她送到大都市的醫院動手術。那麼，她在術後需要待在醫院多久？或者她接受的治療純粹只能用來緩減症狀？

答——依循今日的標準，一八七〇年代還沒有治療癌症的方法。當時並沒有放射治療或化學治療，醫療處置多半是為了減輕不適，好比用鴉片和酒精來止痛。手術本身在一八七〇年代是一項高風險提議，目的在於治療，有時或許真有療效，不過大部分都是做白工，因為極少能在很後期之前發現。

患者有可能接受手術，還可能捱過手術，甚至熬過癌症本身並存活下來。她的復元過程和現在大同小異：會有幾週覺得不適，接著花幾週恢復元氣，過後就能完全恢復並回歸正常生活。然而在點A和點B之間仍潛藏著許多危機。

首先是麻醉。一八七〇年代有好幾種選擇。鴉片、酒精、風茄（〔mandrake〕又稱曼德拉草）根都都有人使用，但效果差強人意。當時已經有乙醚（ether）和氯仿（〔chloroform〕又稱哥羅芳），其中乙醚是在一八四二年由克勞福德．隆恩（Crawford Long）醫生在亞特蘭大率先採用，並於一八四六年在麻賽諸塞綜合醫院（Massachusetts General Hospital）第一次公開示範其用途。到了一八七〇年代，多家醫院已開始給藥，不過仍未普及。

第二個問題是手術本身。多數手術死亡案例的禍首都是失血、休克和繼發性感染。當時還不懂輸血，也沒有抗生素。外科醫生於術前洗手，動手術時戴口罩和手套，皆在相當晚近才出現。手術死亡和術後感染死亡在當時都屬常見。

你筆下的人物有可能接受鴉片和舒適護理（comfort measures）或手術治療。她或許會全無問題安然渡過，也可能失血和（或）受到感染，熬過這類併發症或因此死亡。一切情況都有可能，所以你可以隨心所欲編寫你的故事。

24　頭部受擊會不會引發凱卜葛拉斯症候群？

問——我正在為藝術娛樂電視網（A&E）編寫一齣警偵新戲。背景設在佛羅里達州西部，劇名是《血迷棕櫚》（The Glades）。

主觀型凱卜葛拉斯症候群（Capgras syndrome）有沒有可能肇因於腦傷，好比從樓梯跌落撞擊水泥地？這種症候群會不會在受傷過後十個小時才發作？隔幾天腦部腫脹消退後會不會回復正常？基本上我希望有個人在午夜被送入急診室，接著，隔天上午他告訴護理師和員警，他有個分身在昨晚殺了一個人。

馬特．威騰（Matt Witten）

作家暨製片

加州洛杉磯

答——是的，我想有可能。不過，跟這種症候群連帶相關的腦傷，其嚴重程度多半高於單純的腦震盪。我建議你安排讓那個人物受到腦挫傷（cerebral contusion）—亦即腦部瘀血。腫脹過程有可能持續好幾個小時，因此神經受損和精神障礙有可能過了好幾個小時才會出現。隨後當腫脹緩解，他就會恢復正常。假如他患有潛藏的精神分裂症，比較可能出現這種狀況。症狀會很輕微，稱為功能性精神分裂症（functional schizophrenia），意思是他有可能在社會上正常活動，完全沒有人知道他有精神分裂症。

凱卜葛拉斯症候群歸入妄想性錯認症候群（delusional misidentification syndrome）一類的精神疾患。這是種妄想性信念，認定一個朋友、配偶或另一個人已經被一模一樣的假冒分身頂替。該疾患最常和精神分裂症有連帶關係，不過也會伴隨某種腦傷出現，特別是傷及右腦半球背側（後腦或枕葉）區域的情況。這個部位負責臉部識別，所以失去這項能力似乎是釀成凱卜葛拉斯症候群的禍首之一。你可以這樣安排。

一進入急診室，他會接受神經科全面檢查，還可能用上電腦斷層掃描（CT）或核磁共振造影（MRI）來進行腦部掃描。掃描結果也許完全正常，不過隨後當他開始出現妄想信念，就必須注意患者已經出現腦部腫脹或腦內出血情況。再次掃描有可能顯示右腦後半球開始腫大。治療方法是休息，並使用類固醇來緩解腫脹，有時還會用上利尿

劑（diuretics）引致全身脫水，包括腦部。類固醇或可採用十六毫克地塞米松（dexamethasone），利尿劑方面最可能施用四十毫克呋塞米（furosemide），分別以靜脈注射每十二小時施打一次，持續數日。

一旦腦部消腫，他就能恢復正常，往後也不會再出現神經性或精神性問題。倘若他患有隱性的精神分裂症，那麼他必須看精神科醫生並接受治療。

25　凶手以勒頸方式殺人要多久才會致人於死？

問——使用勒頸方式殺人要多久時間才會致命？假設凶手站在攻擊對象後方，或從身後貼背並以前臂施加壓力來阻斷血流。雙方的體重、身高相差懸殊：被害人身高一米八，體重將近六十四公斤，而凶手身高將近一米九，重九十三公斤。

MF

答——各種鎖喉手法都不是靠阻塞氣道來殺人，而是像你說的那樣，藉由壓迫頸動脈來奪命。兩條頸動脈約供應大腦所需的九成血液，所以一被壓縮就會大幅減少血流，導致喪失意識，接著造成死亡。所需時間無從預測起，取決於施展鎖喉手法的攻擊性強弱，頸動脈是否受擠壓到完全不通，被害人是否「破招」或起碼能間歇減輕鎖喉力道喘息片刻，還有被害人頸部粗細及其他因素。要讓被害人喪失意識有可能只需二十秒鐘，接著一、兩分鐘就能取他性命；被害人也可能掙扎搏鬥持續好幾分鐘，於是得以在死前對攻擊者造成傷害。此外，也可能介於兩者之間。就像美國南方常講的一句話：狗打架不看狗有多大隻，而是鬥志有多旺。

26　閹割是如何進行的？

問——閹割會造成什麼樣的立即影響？會失血多少？我假設這會誘發立即性休克。會不會很快致命，有沒有辦法拖延一下？從醫學角度來看，會發生什麼事？

派特．布朗

著有「洛城幻影」系列

加拿大安大略

http://www.pabrown.com

答——閹割亦即睪丸移除手術，實際上是一種很單純、安全的醫療程序。處理時必須切開陰囊（scrotum），分別紮住兩邊睪丸（testicle）的動脈和靜脈，接著從緊貼打結處的遠端位置剪斷，所造成的出血量極少。隨後縫合陰囊傷口並包紮妥當即可。這是在醫療環境的情況。若在其他地方進行，情況又不同了。

不施用麻醉的話會非常疼痛，而且要是沒紮好血管將造成出血，不過出血情況不太可能危及生命。這幾條動脈和靜脈都很小。靜脈的血液會很快凝結成塊，動脈則會攣縮（收縮），這是身體面對動脈受傷時的自然反應，能夠減緩血流並加速凝固。除非情況很特殊或運氣很差，否則接受閹割的人不會陷入休克，也不會死。若非在無菌狀況下進行手術，就有造成繼發性感染和致命的可能。如果你還沒看過電影《水果硬糖》（Hard Candy），請找來觀賞，內容就是描述這個情節。片中艾倫．佩姬（Ellen Page）把角色詮釋得相當精彩，佩姬即主演《鴻孕當頭》（Juno）走紅的女演員。

27　哪些因素決定一個孩子能否接受父母輸血？

問——什麼樣的疾病會讓嬰兒只能接受父親輸血或「器官捐贈」，母親卻愛莫能助？也就是說，母親的條件不符，不能提供血液或其他必要組織。

特威斯特．費倫（Twist Phelan）

驚悚小說獎得主

www.twistphelan.com

答——你的問題涉及兩項重大議題。那個孩子為什麼需要輸血或某種移植治療，還有哪些因素會讓他的雙親之一不得輸血。

那個孩子有可能遇上車禍或其他意外事件受傷而大量失血，必須輸血救治。在大多數的情況下，輸血時是使用血庫存血。不過還是有可能，只是機會不大。

要讓父母之一能夠直接輸血或捐出其他身體組織，就得安排那個孩子出現更複雜的醫療問題。好比白血病（leukemia）一類疾患。

白血病基本上是骨髓細胞的癌病變。這類細胞的功能包括生產人體的紅血球（red blood cells, RBCs）和白血球（white blood cells, WBCs）。白血病患者體內所製造的白血球異常且數量龐大，有可能達到常態的十倍、二十倍甚至更多。這種白血病型白血球呈不規則狀，通常無法發揮其正常該有的功能。白血球是我們對抗感染的主要防線，然而白血病細胞卻不能善盡這項職責，因此儘管患者擁有數量充裕的白血球，仍然很容易受到感染。事實上，多數白血病患者都死於感染。

白血病還會引發貧血（〔anemia〕紅血球數目過低），由於白血球生產過量，「排擠」製造紅血球的骨髓細胞，而造成釋入血流的紅血球數量減少。情況嚴重時，必須接受輸血。

此外，用來治療白血球的化療藥物也會損傷或殺死骨髓所含多數細胞，不只是白血病細胞，也包括「好的」白血球以及製造紅血球的細胞。這些因素都會引發嚴重貧血和白血球數低落的狀態，無法對抗感染。

化療往往會把骨髓給完全「肅清」。原理是把細胞不分好壞全部殺光，接著移植健康的骨髓到患者體內以重新長出新細胞，治療白血病。白血病的治癒率可達九成或者更高。

你可以設定那個孩子得了白血病，由於嚴重貧血需要輸血，或者接受化療需要骨髓移植。不論哪種情況，雙親都可以是捐贈人選。

現在進入第二個部分。為什麼母親不能成為合格的血液或骨髓捐贈人？

父母的血型不見得都和子女的相同，而血型是決定捐贈人能否和受贈者配對相容的因素之一。孩子和父親有可能是A型陽性，母親是B型陰性。她不能捐贈給孩子，但父親或許可以。由於決定相容性的因素不只是血型，那個父親仍需和孩子進行「交叉試驗（cross-matching）」。所以，母親不能捐血或骨髓，父親則或許可以。

另一種情況是，母親可能患有疾病，於是不論是否相容，都不得成為捐贈人。這裡最常見的問題是急性、慢性肝炎。

28　在第三世界條件下，什麼樣的分娩併發症會導致產婦死亡？

問——我筆下有個人物在和平工作團服務，她親眼目睹一名十五歲女孩在分娩時死亡。當時她前往服務的國家毫無產前暨醫療照護可言。哪一種因素會導致產婦在生產過程中死亡，還有目睹這起事件的人會看到什麼情況？

JP

喬治亞州

答——這有許多種可能。在醫院和醫療保健匱乏的偏遠地區，產婦和胎兒的死亡案例相當頻繁。

有種情況稱為顱—骨盆不對稱（cranial-pelvic dissymmetry），意指嬰兒的頭顱太大，無法通過母體的骨盆開口。在理想情況下，可以採用剖腹產方式接生，然而就你描述的環境卻未必能夠施行。此時產婦的收縮和鎮痛時期間拉長。她會精疲力盡，滿身大汗，同時感到呼吸困難。她會呼喊呻吟，哀求協助；由於子宮持續收縮，損及負責供血的胎盤血管，終究導致胎兒死亡。此外，子宮有可能破裂，為她帶來極大痛苦。陰道也有可能大量出血，致使產婦陷入休克死亡。

胎兒還可能胎產式異常，包括臀位（屁股先露出）、足位（一足先露出）或肩位（肩膀先露出）等產式。這些情況都可能帶來危險，

因為遇上這類先露位置，嬰兒往往沒辦法通過骨盆開口或產道。同樣地，在理想情況下，產科醫生會伸入產道中（用手或產鉗）轉動嬰兒，矯正成合宜的頭部先露位置並完成接生，否則就得採行剖腹產。若是沒有人知道該如何施行這類程序，將發生如前述的連串事件。

另一種可能是前置胎盤（placenta previa）。這是非常緊急的醫療狀況，必須立即剖腹處理。胎盤一般都附著於子宮一側或背側位置，前置胎盤則是附著於子宮頸內口。平常這並不是個問題，然而等到開始分娩，麻煩就來了。當子宮頸開啟，子宮收縮迫使胎兒朝頸口移動時，胎盤卻擋在前方。這會造成子宮破裂，帶來劇烈痛楚和陰道出血。由於胎盤不再能供應血液，導致胎兒死亡，產婦也會因為大量出血和休克終至死亡。

29　產婦有沒有可能在分娩後昏迷六週，接著又甦醒過來？

問——我正在進行下一季的《法外柔情》（Judging Amy）劇本，我想安排劇中一名孕婦罹患某種類似子癇前期（preeclampsia）的症候群。她在產下一名健康的嬰兒後，心臟停止跳動，儘管復甦處理生效，卻陷入昏迷狀態。她有可能持續昏迷六週嗎？一旦甦醒過來，她會需要哪種復健或照護？

保羅．蓋奧特（Paul Guyot）

http://paulguyot.net

答——這樣的安排可行。子癇前期會引發高血壓，造成手腳和臉部水腫、癲癇發作、昏迷，以及你劇情提到的心跳停止，不過這倒是很罕見。

若產婦心肺驟停，即使施予心肺復甦生效，腦部仍有可能遭受暫時性或永久性傷害。這種情況稱為缺氧性腦病變（anoxic encephalopathy），也就是缺氧所導致的腦部傷害。

這有可能讓她陷入昏迷六週，然後才甦醒過來。她首先會開始移動她的四肢或手指，並非有意的，不過總歸是個動作。這個動作會變得愈來愈偏向有意的舉止，好比拉床單、扯住靜脈注射管和抓握物件。她清醒時會覺得昏沉、迷糊。她有可能無法辨識出自己身在何處，發生了什麼事情，今天是何年何月何日，自己還有身邊的人是誰。這種狀況稱為對人、時、地和處境的定向力障礙。她有可能胡言亂語，甚至表現出偏執狂徵候，自以為遭人囚禁，而且她的家人和醫生都故意跟她過不去。這些障礙會漸漸消失，可能要花上好幾個小時、幾天、幾週或幾個月。通常是數天或數週。

或者她會直接甦醒過來，幾乎是立刻恢復正常。兩種情況都有可能。

她需要物理和精神科醫生的治療，有可能恢復正常，或殘留一些涉及記憶、認知、心理或情緒方面的問題，也許延續數月或永遠不能康復。所以你有很大的轉圜空間來安排後續事件。

30　十六世紀是如何治療昏迷的？

問——在十六世紀，昏迷該如何處理？怎麼餵食或給予水分好讓患者存活下來？他們會受到何種照護？

答——十六世紀世界大半地區的醫學思維，主要奉行西元二世紀希臘偉大的醫生加倫（Galen）的觀點。而他的思想大半承襲亞里斯多德的著述。加倫認為，好的和壞的體液（〔humors〕血液、黃膽汁、黑膽汁、黏液）是健康和疾病的起因，而種種不同的藥草和軟膏都可以用來治療一切疾病。他還相信放血的療效。加倫對醫學的影響延續至十八世紀，甚至更晚近時期。從加倫時代開始，一直沿用到現代醫學接手之前的草本治療藥物，多半稱為「加倫式藥（galenicals）」。地方藥師還會根據醫生指示來混合調製草藥。這類藥物有可能是口服製劑，用來塗敷傷口或身體各處部位的軟膏，也可以是經過蒸、燒並釋出蒸汽的吸入式調合劑。有效的少之又少，不過他們也只有那些品項。

十六世紀的藥品主要都由神職人員（或同類人士）施用，而且教會也經常扮演現代醫院的角色。當時的醫藥充其量只在初期階段，有關藥品對人體的作用幾乎一無所知，病菌論（germ theory）仍需四個世紀才會出現，外科手術既危險、血腥又痛苦。除了傷口治療、截肢、剖腹生產和腎結石摘除術之外，少有外科手術能帶來好處。

當時認為多數疾病若不是犯下罪行遭上帝懲罰，就是患者被女巫或巫師下咒所致。普遍思維是，敬神的好人是不會生病的。所有醫療照護幾乎全任憑正邪見解來主導。塗敷藥膏和服用藥草則經常伴隨著吟誦、儀式和其他禮儀。

由於沒有人知道昏迷的起因，也沒有人知道如何治療，因此皆依循其他所有疾病的標準處理手法處理。患者很可能被當成毒咒受害者或遭上帝復仇折磨。因為無法服用口服藥物，療法可能以儀式為主，加上吟誦和其他活動，還會藉由燃燒藥草和精油來製造蒸汽和煙霧，身體各處部位也會塗敷藥草和軟膏。這些可能交由當地醫生或教會人員負責執行。放血或許會納入療法的一環。理由是，疾病導致體內累積污濁體液，排除若干血液也能排出這類毒素，於是病人就會好轉。但結果通常不如所願。

重點在於：當時提供的療法全都包著宗教信條的外衣，並無有效療法。

31　醫生在什麼情況下會誘導患者進入昏迷狀態？

問——倘若某人的頭部遭鈍器擊傷，醫生會不會讓他進入誘導昏迷狀態？如果會的話，那是為什麼，誘導昏迷有什麼好處？如果不會的話，在什麼情況下，醫生才會使用這種治療方式？基本上，我想利用誘導昏迷來讓一個劇中人物被冷凍個幾章篇幅。

西蒙．伍德（Simon Wood）

著有《吹笛手的贖金》（Paying the Piper）等書

加州灣區

www.simonwood.net

答——遇上頭部受傷喪失意識的情況，通常醫生都會避開鎮定劑或麻醉鎮痛劑。因為患者的神經系統和心理狀態必須持續接受評估，才能在釀成長久損害之前，及時確認傷害併發症的發生。而任何鎮定劑都會抑制腦部功能，干擾評估結果。

不過，有時患者不受控制，而且不受控制的處境還讓他的病情進一步惡化。若遇上這類情況，最好還是採行醫療誘導昏迷方式。其中一個例子是不可控制的癲癇發作，稱為癲癇重積狀態（〔status epilepticus〕又稱癲癇持續狀態）。這是種癲癇接連強烈再發現象，會延續數分鐘或數小時。這種現象有可能在頭部受傷之後伴隨其他狀況同時出現，發作時有可能干擾患者的呼吸能力，甚至致命。此時可以採靜脈注射施打苯巴比妥（phenobarbital）和苯妥英（phenytoin）等抗癲癇藥物控制，但是有時需要好幾個小時才會生效，有時則完全沒有效果。因此最好讓患者完全麻痺，讓他使用人工呼吸器，直到抗驚厥藥物（anticonvulsant medications）發揮效用為止。

再者，有些腦傷和呼吸驅力抑制作用有連帶關係，必須讓患者接上人工呼吸器，避免窒息死亡。有時患者會出現定向力障礙，不斷抗拒任何型式的治療；這種對抗行為表現也包括試圖拔除靜脈注射管和人工呼吸器管線，還有他們能抓到的所有裝置。束縛措施會有幫助，不過傷患有可能抗拒人工呼吸器，從而妨礙呼吸。醫生會使用嗎啡，或許還會用上箭毒（curare）或琥珀膽鹼（〔succinylcholine〕又稱司可林）等神經肌肉麻痺藥劑讓傷患完全麻痺，才有辦法維繫呼吸控制。

兩種情況都有可能肇因於頭部鈍傷。此種傷害不會是單純的腦震盪，有可能是稍微不那麼單純的腦挫傷。基本上是一種腦瘀血。還有更不幸的因素，好比出血滲入腦中或形成周邊積血。這種狀況比較複雜，必須動手術，康復期也會比較長。從你的問題，我覺得這並不是你想要的情況。我會採用腦挫傷，加上癲癇發作或者對抗行為，或兼採兩種情節。

32　小產有什麼症狀和跡象？

問——一名年輕婦女接受人工受精（in vitro fertilization, IVF）治療，結果療程失敗而她也小產。小產會有什麼症狀？她需不需要住院？

蕾碧. 馬辛泰爾（Rebbie Macintyre）

www.rebbiewriter.blogspot.com

答——小產也稱為自然流產，而且不論是如何懷孕的，自然受孕或透過人工受精，其症狀和徵候都相同。

懷孕時有幾種狀況會導致胎兒死亡，像是胎兒有缺陷以至於無法存活，子宮或胎盤出現缺陷，或是服用某些藥品。流產時，子宮會收縮以施力把血液和胎兒胎盤組織推出子宮頸外。

症狀包括下腹絞痛（類似月經絞痛）、出血和組織流出現象。絞痛剛開始可能只是輕微不適，接著持續幾小時甚至好幾天，最後變成劇烈疼痛。出血有可能是急性嚴重出血或間歇出血並持續數日，然後才出現嚴重出血。至於會排出哪種組織要看懷孕到哪個階段而定。倘若只有三、四個月，會出現胎盤和少量胎兒組織。要是再多出幾個月，就會排出胎盤和成形的胎兒。

許多女性都經歷過這種情況，卻沒有告訴任何人，也沒有就診；一旦胎兒胎盤物質流出，出血停止，再過幾天便回復正常。起碼就身體上而言。

或者當她以為苦難已經結束，之後卻可能持續出血、絞痛，病情也愈來愈嚴重，有可能出現發熱、發冷、噁心、嘔吐和嚴重腹痛等感染症狀。通常這是發生在物質不完全流出的情況，稱為胎兒殘留。子宮會繼續試行排出殘留物，倘若此時出現感染，結果會非常危險，還可能致命。碰到這種情況，她必須緊急接受子宮內膜刮除術來清除殘留組織，並且接受輸血和抗生素治療。

33　若孕婦陷入昏迷一年，她跟她的孩子會接受什麼樣的治療？

問——有名婦女陷入昏迷一年。她的丈夫試圖謀殺她不成，只讓她陷入長期昏迷。哪種藥物或創傷會造成這種結果？沒有人知道她懷孕了，包括她自己。未生出的孩子會遭遇哪些問題？在這種情況下，母體會出現哪些狀況？

康妮．惠普爾（Connie Whipple）

奧勒崗州波特蘭市

答——昏迷的肇因為腦部功能嚴重錯亂。錯亂則是由創傷、感染、腫瘤、藥物、休克、溺水和心跳停止（患者經復甦生還，但復甦期間缺氧造成永久性腦傷），以及其他一些重症所引起。鎮定劑和麻醉鎮痛劑都有可能讓患者的血壓和呼吸機能降到極低水準，使得腦部供氧大幅減少。這種情況稱為缺氧性腦病變，意指因缺氧造成腦部傷害。胰島素（insulin）亦可能把血糖值壓得過低，致使腦細胞因缺糖壞死，形成另一類腦病變。因此，腦部受到任何損傷都可能導致長期昏迷。妳的情節安排採用麻醉鎮痛劑或胰島素都說得通。

此外，頭部鈍傷也會造成出血滲入腦中或形成周邊積血，導致長期昏迷。

長期昏迷的患者幾乎都無法康復。就妳描述的情況，我們會採用「永久性植物人狀態（permanent vegetative state）」一詞來表示被害人陷入昏迷，對聲音或碰觸等任何刺激皆無反應。她必須接受持續支持性療法才能存活。有些人得仰賴人工呼吸器，他們沒辦法自行呼吸，不過多數患者只需要餵食和普通照護即可。若照顧得當，患者可存活幾十年，所以昏迷一年說得通。然而，她隨時可能死於在這種情況下所伴隨的多種併發症之一，能夠甦醒過來並回復到稱得上接近常態的機會非常渺茫。

主要的併發症有：

褥瘡：這是臥床所引發的潰瘍，為身體長期採行相同臥姿使皮膚受到壓力所致。瘡口有可能很深並出現感染，不但很難治療，還會導致敗血症（感染進入血流）和死亡。

肺炎：這是昏迷患者常見的病症。陷入昏迷的人呼吸不如常人般深沉，肺臟會稍微萎陷，還會引發感染，這同樣可能致死且很難治療。此外，以鼻胃管餵食流質食物也可能引發吸入性肺炎，若吸入肺中相當危險。胃酸和食物酸液實際上會灼傷肺臟和支氣管，還會讓一些非常齷齪的病菌有機會造成感染。胃造口管（gastrostomy tube）則能降低這個風險。做法是把一條塑膠餵食管直接穿過腹壁進到胃部，只需切開一個小口，而且可以沿用好幾年。由於導管不通過喉嚨，因此可以大幅降低倒吸入肺部的發生率。

泌尿道感染：許多昏迷患者身上都會裝一根導尿管插入膀胱來幫助排尿，並防止弄髒身體。細菌有可能順著這根管子進入膀胱，接著循尿液上行進入腎臟。這類感染有可能擴散進入血流，進而引發致命的敗血症。

肺栓塞：這是在腿部或骨盆靜脈中形成的血凝塊脫落移行通過心臟右側並進入肺臟的情況。肺栓塞有可能瞬間致死。由於各種原因而無法行動的人—昏迷、手術之後、中風或車禍—都很容易發生。

胎兒也可能因為最初的侵害波及受到損傷。倘若母體被施以麻醉鎮痛劑導致氧含量過低，或受胰島素影響血糖過低，就有可能連帶造成胎兒腦傷，而形成死胎、流產，也可能不會。孩子有可能毫髮無傷活下來。所有情況都有可能。妳想要孩子正常或受傷，這樣的劇情安排都說得通。假如妳希望劇中人物小產，那也是常見的。孕婦會如前述接受支持性療法，妊娠也得以持續。接近預產期時她能夠自然分娩，不過最可能的情況是採剖腹產接生。

34　哪一種懷孕併發症有可能導致婦女往後再也無法生小孩？

問——我安排故事中一名十六歲少女遭人輪暴，因而懷孕小產。什麼樣的因素會造成她日後無法生育？骨盆感染有可能嗎？

海麗．埃弗崙（Hallie Ephron）

著有《千萬別撒謊》（Never Tell a Lie）和《過來找我》（Come and Find Me）等得獎作品

答——她有可能同時染上淋病（gonorrhea）等性病，而損及輸卵管，讓她再也無法懷孕。這種感染還會波及子宮，造成非常危險的情況，大概需要動手術切除子宮來挽救她的性命。子宮內感染若治療得不夠積極很可能送命。

小產時會出現腹痛和出血症狀。她會在醫院接受子宮內膜刮除術（dilatation and curettage, D&C），動這種手術有可能傷及子宮，導致她往後無法生育。此外，小產也可能併發嚴重出血，必須緊急進行子宮切除手術。

有個重點：若安排少女隱瞞強暴數天最容易造成這種情況，那麼她所受到的任何感染就有時間造成損害。兩、三天就行得通。為什麼？因為強暴受害者的治療包括使用預防性抗生素來全面清除淋病等傳染型性病，以及使用一種墮胎藥來預防懷孕。妥當使用這類藥劑可以抑制感染或避免懷孕。當然了，她有可能拒絕接受，也許是基於宗教考量或性格上的種種因素使然。不過拖延個幾天或許是最好的安排，強暴受害者也常有拖延事例。她有可能決定不透露遭受強暴，但是當淋病造成身體不適，此時她也沒有選擇的餘地。症狀包括發熱、發冷、下腹疼痛，陰道也可能排出乳白色惡臭的分泌物。

35　醫務人員在直升機上會怎麼進行心肺復甦術？

問——有位軍醫在支援醫療後送的直升機上救助一名傷患。那名傷患的心臟停止跳動。倘若他身著遭彈片射穿的克維拉防彈背心，醫務兵會把心臟除顫器電極貼在哪裡？

蜜雪兒．加農（Michelle Gagnon）

著有暢銷書《看門人》（The Gatekeeper）和《人質贖金》（Kidnap & Ransom）

答——在直升機上進行心肺復甦術並不容易，但或許不會有太大妨礙。現在的克維拉背心比以往加裝金屬或陶瓷護甲的防彈背心柔韌，要是穿著老式背心根本不可能進行胸外按壓；不過他穿的是克維拉，可以進行壓胸動作。壓胸是個初步措施，可以邊做邊等待除顫器預備就緒。

心肺復甦過程中一般會利用除顫器來矯正心律異常現象，特別是心室性心搏過速（ventricular tachycardia）或心室纖維性顫動（ventricular fibrillation）。多數除顫器都附帶電極貼片或掌上型電極板，這組電極板必須和皮膚接觸，貼放位置還必須約略位於心臟相對兩側。於是當電流從電極板之一朝另一個傳導時，就能通過胸部和心臟。

通常電極板或電擊貼片會放置在右胸上以及左腋下。依照妳的情節，由於背心會擋住常規擺放部位，所以其中一個貼片或電極板可以貼在右側肩膀或頸部，另一個則貼在下腹左上部位，即可讓電流通過心臟—其實這正是完成心臟復律（從異常心律轉換成正常心律的程序）的充分要件。那名軍醫可以避開背心，依然能夠完成他的工作。

36　一九四九年是如何施行心肺復甦術的？

問——我設定故事背景發生在一九四九年。當時會施行心肺復甦術嗎？如果不會，醫療專業人員是採用哪些措施讓心跳停止的病患甦醒？

RD

答——古時候遇上有人崩潰並喪失意識，會用上好幾種非常怪誕的技術。好比伸展、彎曲和壓迫雙臂做泵送動作等，彷彿這麼做就能把生命「泵（pump）」回患者體內。當然了，這些手法沒有一種有用。

一九〇三年，喬治．奎爾（George Crile）醫生率先使用胸外按壓法（external chest compression）成功拯救一位心跳停止人士。口對口人工呼吸最早是由彼得．薩法爾（Peter Safar）和詹姆斯．伊拉姆（James Elam）示範，不過最近這個做法已經從心肺復甦術準則移除。薩法爾在一九五七年發表《急救復甦的ABC法》（ABC of Resuscitation），書中便描述了這套步驟。有趣的是，口對口人工呼吸在《舊約聖經》中就曾提及，以及荷蘭人道協會（Dutch Humane Society）在一七九七年發表溺水者復甦指導方針（resuscitation guidelines），其中也包括口對口換氣法。不過在薩法爾和伊拉姆實際示範它的用途之前，這種手法從來沒有在醫療情境被用來為心跳停止病患進行心肺復甦。

所以在一九四九年，他們只會施行胸外按壓法，當時並沒有呼吸技術。情況和現在相同，心肺復甦術的口對口部分不再是推薦做法。為什麼這樣修改？因為在醫院之外，心跳停止病例採口對口人工呼吸並不能幫他們活下去，而且門外漢很難做得正確。

37　如何謀殺一名重症肺氣腫患者，讓他看起來像是自殺或意外身亡？

問——有個罹患重症肺氣腫（emphysema）的七十歲老人，他的日常生活都仰賴輪椅還插接氧氣瓶。倘若有個壞蛋想殺他，而且要看起來像是一起自殺案或意外事故，他該怎樣進行？他能不能直接拿掉氧氣瓶或是暗中破壞？

西蒙．伍德

著有《吹笛手的贖金》等書

加州灣區

www.simonwood.net

答——許多肺氣腫患者確實需要全天候供氧，並且隨身攜帶小型氧氣瓶或氧氣濃縮器。無論如何，患者自供氧裝置吸入的空氣含氧

量，都略高於呼吸室內空氣。拿掉他的氧氣瓶或濃縮器，或把氧氣放光，的確有致死的可能，而且到底是意外還是自殺都無從區辨起。

還有一種做法是增加他呼吸時的氧氣量。容我解釋。肺氣腫和其他慢性阻塞性肺病（chronic obstructive pulmonary disease, COPD）的患者，對於氧氣吸入量都十分敏感。生理學原理極端複雜，但對罹患此種疾病的人來說，若吸入空氣的含氧量極高，腦幹呼吸中樞就會嚴重受到壓抑，覺得昏昏欲睡並陷入昏迷，最後死於窒息。這會是比較愉快的自殺方式。倘若減少氧氣的吸入量，會導致嚴重呼吸困難，讓他在死前遭受極大痛苦；增加氧氣吸入量則會讓他睡著，陷入昏迷並安詳去世。

假如那個壞蛋在事後回到現場，把氧氣罐調回正常流量，這麼一來就無從判定死亡方式。也就是說，他殺、自殺、意外死亡和慢性阻塞性肺病自然死亡看來都相同。這類氧氣瓶的正常流量約為每分鐘兩公升。提高流量到每分鐘四到五公升，就能在幾分鐘內或最久一小時內致命。

38　哪種精神錯亂會讓人出現幻聽，覺得有人要他去殺人?

問——我安排故事裡的某個反派人物看到且聽到希特勒要他殺了猶太人和其他人。他還把妨礙他辦事的人給一併除掉，不但對自己罪行沒有絲毫不安，也毫無感覺。他正在搭建一間專屬毒氣室，打算殺死幾個仇人。他認定自己無所不能，對自己的所做所為沒有任何悔意。該如何解釋這種精神錯亂的心理學原理？這是精神病、自戀、妄想狂或者什麼病症?

TS

答——你所描述的人物患有自戀狂、自大狂和帶有妄想、精神病成分的妄想型精神分裂症（paranoid schizophrenia），還有一點社會病態。由於醫學所有領域的大師對於術語用法見解紛歧，要採用哪種稱法得看你閱讀誰的著作而定。學術象牙塔中人對某種疾患的稱

法，和第一線醫生的用語往往沒有什麼關聯。不過假使精神科醫生談起這個人，大概會用類似上述的用語。

他是個精神分裂症患者，因為他有嚴重心理疾患，導致他和現實脫節。他有妄想症，因為他相信自己無所不能又重要之極。他患有精神病，因為他會聽到實際上並不存在的聲音。

妄想不過是對環境事物的誤解。有偏執妄想的人見到旁人看著自己，有可能認定那個人是個威脅。若是見到兩個人交談，他很可能認為他們是在談論他本人。這類狀況都只是對真實事件的誤解。在精神病方面，患者所感受到的事物都是他腦中想像出來的。他出現幻聽、看到不存在的東西或覺得有蟲子在他身上爬，事實上卻完全沒這回事。他相信沒有現實根據的事情是真的。

由於你筆下的人物對於其作為毫無悔意，因此他具有社會病態的傾向。他看來是個有趣的角色，不過我希望你在故事尾聲把他給結束掉。

39　哪種因素會讓一名中年男子出現定向力障礙？

問——我根據一個實際人物形塑我筆下的被害人，那個人在戶外工作時離開崗位走失。據稱他有某種心理狀況讓他看來就像喪失定向力，不過新聞報導中並沒有指明。什麼樣的因素會讓一名中年男子出現定向力障礙？

格倫．艾克勒（Glenn Ickler）

麻州霍普戴爾鎮（Hopedale）

答——許多因素都會讓人喪失定向力。身體因素包括腦部創傷、感染和腫瘤。倘若頭部受擊，這會造成迷惘和記憶喪失。此種現象無須任何外顯傷害徵候。如果是罹患病毒性腦膜炎（viral meningitis）之類的傳染病，他會發熱、發冷、出汗、頸部僵硬和畏光（嫌惡光線）。要是長了腦瘤，則會引發頭痛、癲癇、妄想、幻覺

等五花八門的病症，實際情況則視種類和生長位置而定。症狀有可能出現任意組合，嚴重程度高低不等。

他可能患有精神分裂症等精神疾患。精神分裂症患者可依執行功能高低區分，差別在於他們能否在社會情境中運作。有些患者的情緒表現古怪或對旁人做出怪異反應，還會講出有點離譜的事情，有些則是坐在公園板凳對著鴿子講話或自言自語。有些人知道自己是誰、身在何方，或對身邊事物茫然無頭緒。至於其他輕重不等的狀況也有可能出現。這項診斷讓你有很大的轉圜餘地來塑造你的故事人物，因為幾乎一切行為都有可能。

或者跟毒品有關。使用酒精、海洛因、其他鎮靜藥劑成癮的人，會表現出昏昏欲睡、定向力障礙和健忘症狀，戒斷時還會引發妄想。而對安非他命和古柯鹼成癮的人很容易激動，也可能患有妄想症和精神疾病。他們會攻擊別人或尖叫逃離他人。定向力障礙在長期酗酒和濫用毒品的人當中絕對不算少見。

他有可能患染失智症眾多類型之一，包括阿茲海默症（Alzheimer’s disease）。真正的阿茲海默症是較為年輕成人的失智症，通常在四、五十多歲時發病，演變至今則指稱任意年齡的失智症，包括老年期的老年失智症，這個類型通常在六十歲之後才會發病。失智症是神經元死亡或受損引起的腦功能廣泛喪失。不論是什麼原因所引發的失智症，皆涵括記憶喪失、講話遲緩、動作緩慢、混亂迷惘、陣發哭泣、亂發脾氣等症狀。此外，也有罹患其中任意症候組合的可能。

40 曾接受骨髓移植的凶手在犯罪現場留下血跡，比對結果會與他還是當初捐贈骨髓的人相符？

問——我安排故事裡的主人翁將骨髓移植給一名凶手，那麼那名凶手在犯案現場所留下血跡DNA會與捐贈人相符還是他自己？

ET

答——骨髓移植往往是多種白血病及其他少數醫療問題治療方案中的一環。過程中，首先會以化療藥物摧毀受贈者的骨髓，把負責製造各類血球的骨髓細胞徹底消滅。接著再透過靜脈注射植入捐贈人的骨髓。當植入物質轉移到受贈者的骨髓後，便開始進行整頓、製造血球的工作，並注入受贈者的血流之中。由於血液細胞中具有捐贈人的DNA，因此現場所殘留的血跡確實會與捐贈人相符。這點對他很不利。所幸法醫還有其他選項。

倘若那名凶手遺留下精液、口水、皮膚碎屑或毛髮，其中所含DNA就不會和捐贈人相符。只有血液中的DNA才會。骨髓移植只會影響受贈人的血液，跟其他身體組織DNA毫無關聯。如果法醫取得任何這些材料，就能證明它們是來自於凶手，而非骨髓捐贈人。當犯嫌就逮時，他的血液會顯現捐贈人的DNA模式，而得自口腔抹片的DNA會披露犯嫌本人原有的DNA圖譜。根據這些物證，法醫便得以破解謎團。

毛髮必須有毛囊附著才能取得細胞核DNA。通常是扯下的毛髮才有，至於隨時都會自然脫落的毛髮則沒有毛囊。不過即使現場採集到的毛髮全無毛囊附著，也不至於前功盡棄。我們從毛桿能夠檢析出粒線體DNA。這類DNA全由母系遺傳而來，歷經多代不會改變。所以凶手和捐贈人的粒線體DNA是不同的。若雙方母親為同一人，那又另當別論了。

41　觸碰通電圍籬會發生什麼事？

問——我的故事寫到在蒙大拿州漢密爾頓市（Hamilton）附近的一處牧場，有個十六歲男孩觸碰到圍繞在一間小木屋外的通電圍籬。小木屋是用來防止被拘禁的人逃跑用的。後來，一名四十歲的醫生也觸碰到同樣的圍籬。觸電後，他們的身體會出現什麼狀況，還有醫生會採行哪些步驟來協助兩名傷患？他們會昏過去嗎？需不需要做心肺復甦？

蘇．雷曼（Sue A. Lehman）

http://www.suealehman.com

答——觸碰電流會發生什麼事情因人而異，這當中有許多變數，還得看運氣。一般來說，體型愈小、電壓愈高、觸電時間愈長以及地面濕度愈高，所受的危害相對嚴重。

你設定的兩個人物有可能受到重擊而仰翻倒地，截斷電流接觸後，除了暈眩、混亂個一、兩分鐘外別無大礙。或者一時喪失意識，持續好幾分鐘，醒來之後迷惘一陣子。也可能因電流造成癲癇發作一、兩分鐘。就上述任一種情況，他們都可能在頭腦清楚之後隨即恢復正常。

若觸電情況嚴重，有可能影響心臟，導致心律產生致命變化，最後造成猝死。要是立刻施予心肺復甦術或許還有希望救回一命。當然這表示附近要有個能夠勝任心肺復甦術的人才行。然而在這樣非醫療的情境下施行心肺復甦術，成功率最高只有一成。

觸電有可能讓腦部停工、導致呼吸中止，於是患者在幾分鐘內就會窒息而死。

不過假使這類威脅生命的情況全都沒有發生，他們也活了下來，觸電仍有可能留下其他傷害。電流從接觸點通過身體流向接地點。好比受害者左手抓住圍籬，電流通過身體流向右腳，在電流的進出點有可能同時出現組織燒焦現象，也可能只出現在其中一端而已。最可能出現的位置是在進入點，不過也可能局限於流出點。電流有可能強得可以把金屬扣、首飾或錶帶熔銲黏上傷患的皮膚。

這種電流還會傷害身體其他組織，其中最容易受損的是肝臟和骨髓。電擊有可能對這些組織和器官造成暫時性或永久性損傷，患者有可能需要接受長期醫療。

所以觸電傷害有多種形式，還有許多可能結果。有各式各樣的狀況可供妳運用編寫故事情節。一切情況幾乎都有可能出現，從輕微休克到突發死亡都說得通。

42　一九四〇年代是如何治療癲癇的？

問——一九四〇年代會如何治療活動性癲癇發作？當時的醫生會不會用藥讓他們平靜下來？

西蒙．伍德

著有《吹笛手的贖金》等書

加州灣區

www.simonwood.net

答——二十世紀前半治療癲癇的正規藥物為巴比妥類藥物（barbiturates）和其他鎮定劑，不過以巴比妥類的苯巴比妥（phenobarbital）最為有效。其實這種藥物到現在都還在使用。

在一九三七到一九三八年年間，H．梅里特（H. Houston Merritt）和特雷西．普特南（Tracy J. Putnam）兩位醫生發表了數篇論文，公開他們鑽研苯妥英鈉（〔diphenylhydantoin〕，今以別名大侖丁〔Dilantin〕行銷）以及施藥對癲癇控制的積極作用之研究成果。使用苯妥英鈉或苯巴比妥皆可控制癲癇，還能預防發作，兩種藥物在一九四〇年代均已開始使用。

對於活動性癲癇發作的治療方面，醫生最可能使用的是苯巴比妥，並採靜脈注射或肌內注射施打。由於當時苯妥英鈉還是新藥，苯巴比妥則有長時間的成功紀錄，因此在多數情況下，後者是最好的選擇。倘若施藥無法抑制癲癇發作，才會使用「實驗性的」苯妥英鈉新藥。

43　眼睛受到哪種類型的傷害需要包紮繃帶覆蓋雙眼並住院好幾週？

問——我的故事寫到需要讓主人翁受傷或動手術以至於必須住院好幾個星期，而且在多數時間他的雙眼還得用繃帶裹著。他可能會出現其他併發症或傷害以延長他的住院時間，此外我必須安排他看不見

的時間愈長愈好，但至少能夠交談、進食等。你能想到任何也許我可以採用的情況嗎？

貝芙．休斯頓（Bev Huston）

加拿大不列顛哥倫比亞塔寶勒嶺（Tumbler Ridge）

答——我想到幾種可能的情況。

最好的方法是安排主人翁的臉部和雙眼遭燙傷或化學灼傷，不管哪種都行。火和酸劑（如鹽酸或硫酸）會燒灼他的臉部並使角膜受損。如此一來，就必須住院治療。他的角膜受傷不能看東西，而且雙眼得包紮好幾週。他有可能完全復元，也可能需要角膜移植才能恢復視力。他的臉部傷害有可能痊癒沒有後遺症，也可能留下傷疤，而且（或者）需要植皮。以上情況還可能引發繼發感染，這在所有燒傷類型中相當常見，於是問題變得十分複雜，療程也會拉長，並導致更長期的併發症，波及視覺和所有疤痕部位。

視網膜有可能受到明亮光照而受損，導致暫時性或永久性傷害。直接觀看日蝕就會造成這種現象。黑暗環境騙過大幅擴張的瞳孔，於是日冕光線長驅直入損害視網膜。同樣道理，不戴護具肉眼直視核爆也會造成損傷。他有可能很靠近一場閃爆，然後住院、雙眼包紮綳帶「休養」一到兩個星期。他也許會完全康復，也可能視覺遭受某種程度的永久性損傷，最糟糕的情況是或許會永久失明。

另一種可能的情況是視網膜剝離或出血。好比眼睛或頭部受到撞擊所致。安排打鬥、跌倒或者車禍都說得通。重擊有可能造成視網膜下出血，需要包紮休養個好幾週，說不定還得進行雷射治療。這裡有個問題，撞擊不太可能同時損害雙眼。他會被嚴格要求臥床休養，不過可以用不受影響的眼睛看東西，所以這個選項或許不符合妳的需求。

44　火災逃生時有可能受到哪些傷害？

問——我安排劇中的一個人物逃出失火的房子。他花了二十分鐘才穿越濃煙烈燄找到出路。他有可能受到哪些傷害，以及該如何治療？

朵恩．布朗（Dawn Brown）

著有《卡爾克雷格村的魔咒》（The Curse of Culcraig）和《生活是一片謊言》（Living Lies）等書

www.dawnbrown.org

答——這裡得考慮三個面向。

他的皮膚有可能受到第一、第二或第三度燒傷。通常受傷部位兼具所有等級的燒傷。我會安排讓第三度燒傷保持在最小範圍，因為這些部位會留下疤痕，往往還需要接受植皮手術。第一度燒傷就像嚴重曬傷，第二度燒傷則是皮膚起水泡的程度。他的頭髮、眉毛等毛髮都可能被燒光。

他的雙眼（特別是角膜）也可能受損。這會造成視覺缺損，必須做角膜移植來矯治。

他的肺部和支氣管（氣道）有可能受到火燄和煙霧影響。這可以是輕微刺激，也可能造成嚴重傷害，必須住院並接上人工呼吸器，還得接受好幾個星期的治療。其他輕重不等的狀況也都可能出現。

我建議妳安排筆下人物的肺部和支氣管只受到中度傷害，這會引發咳嗽、呼吸困難和胸痛並持續好幾天。他在呼吸或咳嗽時會有灼痛感，和流感所引發的急性支氣管炎非常類似。他會住院接受氧氣治療，被給予抗生素和皮質類固醇（corticosteroids）。抗生素有可能採用頭孢菌素（cephalosporin）類藥劑，每天以靜脈注射施打兩次，持續數日，接著改採口服，約莫持續十天。類固醇方面或許會採用甲基培尼皮質醇（methylprednisolone）以靜脈注射每日施打八毫克兩次，持續兩到三天。過幾天到一個星期他就會好起來。

45　被大提琴琴弦絞殺的女人會受到什麼類型的傷害？

問——我筆下的一個人物站在他想要謀害的對象身後，用一根大提琴鋼絃纏繞她的脖子。他希望拉長這個舉動的時間，因此施加的力道只足以讓她受到驚嚇；等他拿定主意，最後猛力一扯，把事情了結。結果會出現什麼情況？大提琴琴弦會對脖子產生致命危害，或者只會造成窒息？我希望描繪出濺血場面，不過必須符合現實。法醫能否推斷出凶手所使用的工具？好比在傷口找到琴弦松香？

P．J．　帕利什（P.J. Parrish）

夏姆斯獎（Shamus Award）、驚悚小說獎以及安東尼獎得主，曾獲愛倫坡獎提名

佛羅里達州羅德岱堡和密歇根州佩托斯基（Petoskey）

答——大提琴琴弦可以做為絞喉工具，但無法像細繩般打結。使用絞線時基本上會戴上手套並將弦線圈繞於手掌，或是木頭、金屬等材質製成的握柄。它的作用方式較為不同，因為圈線會切入肉中，繩索或軟線則不然；留在被害人頸部上的瘀血和切痕會呈橫向，且前方傷口會比後方深，法醫可由此判斷凶手是站在被害人的後方。

由於凶手在痛下殺手前曾經絞扼、折磨被害人好幾回，所以每次都會留下一道和琴弦粗細約略相符的瘀血線。最後當他出力猛扯兩端握柄時，琴弦會切入肉中，截斷頸動脈和（或）頸靜脈。起碼這是辦得到的。倘若有條動脈被截斷，接著就會大量出血，脈動噴濺到好幾呎外；靜脈被截斷則會出血得相當嚴重，不過並不會噴濺。凶手有可能截斷一條動脈和一條靜脈，而另一側不受影響。此外，妳們3想安排哪種組合也全都行得通。

法醫會檢視瘀傷和切痕寬度，來判定凶手所使用的絞喉圈的粗細。若能找到涉嫌謀殺的用具，就能判定是否和傷口相符。不過即使寬度相符，也無法斷言該用具即為凶器，只能說有這個可能，或是類

似的絞圈。話說回來，如果法醫在琴弦上發現血跡，且DNA和死者相符，那麼就能確定它就是殺人凶器。

是的，法醫有可能在死者的傷口表面或內部發現異物，檢驗後判定是琴弦松香。

46　一個人腹部中彈有可能熬過十二到二十四小時，之後才接受治療嗎？

問——我是電視影集《靈媒緝凶》（Medium）的撰稿助理，我們的作者群希望劇中某人的腹部中槍，在十二到二十四小時內都無法就醫，但不至於喪命。如果彈頭沒有穿透他的器官，在沒接受治療的情況下，他能夠活多久？

埃莉卡．彼得森（Erica B. Peterson）

加州洛杉磯

答——腹部中槍時，唯有傷及主要血管才會立即致命，好比主動脈或下腔靜脈（inferior vena cava）受損的情況。這會造成大量出血，迅速死亡。若是肝臟、脾臟或腎臟等器官之一受損，出血會非常嚴重並危及性命，但不會有馬上送命的危險。死亡在好幾個小時之後才會降臨。不過這些選項都不適合妳的情節。

倘若未傷及血管或器官，出血情況會十分輕微，致死風險主要來自於感染。感染有可能過幾天才會形成，而且要許多天、甚至幾個星期才會死亡。

腹部中了一槍會十分痛苦。腹膜（〔peritoneum〕腹部內襯）神經分布綿密，而這片神經網對痛苦又極為敏感。所以闌尾炎才會那麼痛。就連依照妳情節所描述的槍傷的最小可能血量，都可能刺激這席內襯，而且一切動作都會引來劇烈刺痛，波及整個腹部。被害人會盡量避免動作，但連呼吸也覺得疼痛不已，因為呼吸時橫膈膜會上下移動並帶動腹內器官。要是有人碰觸他的腹部或施力壓迫，他會感到極

度痛楚。坐著、站著、翻身到一側，幾乎一切活動全都很難忍受。他會大量出汗，還可能噁心、嘔吐，而嘔吐會帶來劇痛。

所以，那個人物有可能活過妳勾勒的時間範圍。他會承受巨大的痛苦，以及最後當他獲救並送達醫院時，他需要接受手術、積極抗生素治療和疼痛處理。

47　一個人股動脈中槍能活多久？

問——我的故事寫到某人的股動脈中了一槍。他會流血多久？止血帶能不能幫忙止血？

黎姍．哈林頓（Lisanne Harrington）

長、短篇小說獲獎作家

加州約巴林達市

答——他要多久才會失血休克致死取決於好幾項因素，包括動脈遭受哪種傷害（只受到擦傷或者整個被打斷）、被害人的體型和整體健康狀況，還有運氣。倘若動脈損傷嚴重，血液會強力脈動噴濺並造成迅速失血。隨著被害人血壓的降低，噴濺的距離、強度、血量也會逐步遞減。最後會陷入休克、喪失意識，終至死亡。一旦他陷入休克，血液就只剩涓涓淌流，死亡時會完全停止。這整個過程有可能需要兩分鐘或十分鐘，實際得視多種因素而定。

如果他用力壓住傷口，或將止血帶繫於傷口上端來延緩出血，那麼他有可能活過好幾個小時。腿部在一、兩個小時內不會有問題，不過再久就有可能釀成無法挽回的傷害，甚至嚴重到需要截肢的程度。他可以拿任意柔韌堅固材料當成止血帶，像是皮帶、捲起來的襯衫、長襪、跨接線纜或電線等都行。

48　一個人腦袋瓜中槍後大量出血，真有可能不受重創存活下來嗎？

問——有個好人跟一名恐怖分子之類的壞蛋短暫搏鬥，最後以一把點二二口徑手槍擊發告終。好人倒地且嚴重出血，於是壞蛋認為他的這一槍已足以致命。倘若彈頭擦過好人的顱骨，有可能只造成腦震盪卻沒有帶來真正的傷害，於是他過一、兩天就能出院嗎？

菲力浦．唐雷（Philip Donlay）

著有《五級熱帶氣旋》（Category Five）和《黑色代碼》（Code Black）等書

www.philipdonlay.com

答——有可能，這樣安排說得通。

像點二二這種小口徑子彈能輕易射穿皮膚，卻射不穿顱骨。彈頭有可能在頭皮底下穿行一路繞過頭部，最後停留在顱骨對側；也可能擊中顱骨反彈並穿出頭皮—此時會有進入和射出傷口，而且相當接近，或位於顱骨的相對兩側。彈頭還有可能在擊中顱骨時變形壓扁，並留在進入傷口的正下方。各種情況都會造成腦震盪，有時傷患還會喪失意識。

當他被送到醫院後會照顱骨X光，檢查是否出現骨折並確認彈頭位置；若彈頭碎裂，也可以靠X光找出來。彈頭碎片在X光片上呈亮白色。治療的下一步，則是將之移除，若仍有碎片也一併移除，然後進行清創、包紮傷口，並為傷患施打抗生素。他有可能待在醫院兩到三天，開立止痛藥和抗生素後就能出院。傷口會在往後幾星期內痊癒。

49　一個人腦袋瓜中槍後，真有可能完全沒出現腦傷，卻出現記憶受損的情況嗎？

問——期望能夠再次借重你的醫學頭腦為我的新作提供解答。我筆下有個人物頭部中槍受傷。我希望這次槍傷不至於讓他喪命而是陷入昏迷，當他甦醒之後出現記憶受損，而且個性出現部分改變。

這樣的傷害有可能造成此類影響嗎？它們會是永久性的，或者過一段時間就能改善？大腦是否有哪個部位受損？

佐伊．夏普（Zoë Sharp）

著有「夏洛特『夏莉』福克斯」（Charlotte “Charlie” Fox）犯罪驚悚系列

英國某座「前後都不著村」離島（Middle-of-Nowheresville）

www.ZoeSharp.com

答——妳的情節有幾種可能發展。

彈頭擊中頭顱時變形壓扁，完全沒有射入顱腔。彈頭擊中頭顱後反彈，接著射出頭皮，或在頭皮底下穿行，停留在進入傷口對側。每一種情況都有可能造成傷患腦震盪或腦挫傷（瘀血），也可能導致短暫意識喪失，並改變記憶和個性。不管顱骨有沒有骨折，這種情況都有可能發生。

彈頭也可能射穿顱骨，造成程度不一的腦傷。此時受損程度和修補成敗都會影響治療過程及最終結果。外科醫生在為傷患進行手術取出彈頭的同時，也會全力修補受損部位。接著，他會被送進加護病房並接上呼吸器，至於不省人事的時間長短則因人而異。有可能持續一天、數日、幾週，甚至幾個月。他會接受抗生素、呼吸器和營養支持治療。

他在甦醒後有可能完全正常，不過也可能出現重大問題，波及他的運動、記憶和認知功能。他或許永遠不會甦醒，長期持續昏迷或死於腦傷、繼發感染，特別是肺炎及泌尿道感染。

一個人的性格、與他人的互動狀況部分受到額葉（frontal lobe）控制，因此大腦前額部位受損，有可能改變他理解以及與人交往的能力。運動機能多半由頂葉（parietal lobe）控制。頂葉位於頭部兩側耳朵正上方，這個部位受傷有可能造成身體另一側永久（或暫時性）的完全（或局部）癱瘓。意思是右頂葉區受損會造成身體左側

運動障礙，必須長期復健才能重新學會安穩起身，邁步行走。這可能要花上好幾週、幾個月或幾年，或者永遠無法恢復正常。

記憶就稍微困難一些，因為我們並不知道涉及記憶形成和回憶的腦區究竟位於哪些部位。但是額葉或頂葉受損很可能造成記憶喪失。失憶有可能是永久性或一時的，嚴重或輕微的，完全或零星的，他的記憶也許會迅速恢復或拖延許久，局部或完全回復。

因此當頭部前方或側邊受到槍擊，彈頭射穿頭顱傷及腦部，就必須接受緊急手術，接著住進加護病房至少幾天或幾個星期。隨後妳可以依照情節在任意的時間範圍內安排他康復，而且物理復健的強度和持續長度也都能隨心所欲。他有可能完全或局部康復。他的記憶喪失可能有各種不同形式和程度，持續時期則如上述。

50　肝臟中槍會發生什麼事，被害人會不會在三十分鐘內死亡？

問——我安排故事裡一名成年男子的肝臟中彈，那把手槍是在三、四呎外擊發。他距離醫院和最簡陋的急救設施都很遠。我希望他在約莫三十分鐘內死亡，不過最初十分鐘左右必須能夠行動。這行得通嗎？
他應該是哪個部位中槍？前面或後面？彈頭的口徑、包衣，或者是否為空尖彈有差別嗎？傷口和出血情況又是如何？

葛蘭特．布萊克伍德（Grant Blackwood）

www.grantblackwood.com

答——你的情節完全行得通。由於一切情況都有可能發生，因此槍擊距離或是使用哪種彈藥，幾乎沒有差別。和較為柔軟的鉛彈，特別是空尖彈[4]相比，包衣高速子彈對肝臟造成的損傷一般都比較輕微，不過兩類子彈都能符合你所需要的劇情。

就這兩種情況，進入傷口都會較小、較圓，而且由於槍擊距離超過兩呎，傷口周圍也不會留下火藥顆粒或火藥斑紋。傷處只會出現一

個圓孔，創口周圍有一環深色挫傷圈。射出傷口會比較大，外觀也比較不規則，參差不齊，尤其是使用較柔軟子彈或空尖彈的情況。

肝臟位於右上腹，藏身橫膈膜下方，局部受到該側肋骨防護。槍彈可以從前、後或側邊射擊，彈頭會留在體內、肝臟或完全穿出體外。後者的情況稱為貫穿槍傷（through-and-through gunshot）。包衣彈比較可能貫穿，空尖彈則較可能嵌留在肝臟，或埋在腹部某處。

肝臟是富含血管的器官，意思是裡面充滿血液且遍布血管，一旦受傷就會大量出血。以槍傷的狀況，部分會是外出血，特別是從射出傷口流出，不過多半會是流入腹腔的內出血。肝臟內的血液顏色往往非常深且帶紫。若室內照明很差或是在夜晚，看起來幾乎是黑色的。

隨著被害人的血液流失，他會接連出現各種症狀，而多數都和失血以及低血壓有關。除了傷口之外，由於腹內出血，因此整個腹部也會感到非常疼痛。

他會覺得感到疲倦、衰弱、呼吸困難和乾渴，寒冷甚至發抖。剛開始他有可能還站得起來，蹣跚移動小段距離，但是當血液繼續流失，血壓開始下降，他就會覺得暈眩，有可能得坐下或躺下避免暈倒。接著當他失血的情況加劇，流向腦部的血量減少，有可能出現會定向力障礙，甚至妄想。最後陷入昏迷、死亡。

整個歷程會耗時幾分鐘、半小時、幾小時或一天左右。實際得看失血速度而定。這表示你可以依照你的劇情需要來編寫人物的症狀、徵候出現順序，還可以任意調整被害人的死亡時間。

51　醫護人員一般會如何處理槍傷，以及使用哪種鎮定劑?

問——我的問題是關於我筆下的女探員要怎麼處理犯嫌的肩傷。為了唬過犯嫌，她身著醫生袍，手邊還有一台急救推車，而且醫護人員還向她做了簡報，所以她對該如何處理有一定程度的了解。我安排她從推車取用繃帶並施壓止血。這樣可以嗎?
接著，她會讓他挨一針好讓他失去意識。我考慮使用一種短效鎮定劑

速眠安（Versed），也安排醫護人員將針筒準備好，並由在場護士做靜脈注射。我這樣安排妥當嗎？

寶拉．伍茲（Paula L. Woods）

著有「夏洛特．傑斯提斯」（Charlotte Justice）推理小說系列

答——這樣安排十分理想。首先她會捏取一疊四乘四的紗布墊緊壓住犯嫌的傷口，同時由另一個人拆開一條壓迫繃帶——一端具有黏性的彈性繃帶。然後把繃帶伸展拉開蓋住紗布並施壓固定位置，這樣就能穩固傷口，等待更進一步的治療。

有好幾種藥物都能用來讓他鎮靜下來，速眠安（咪氟唑侖〔Midazolam〕）無疑是其中之一。另外，品名煩寧（Valium）的地西泮（diazepam）或硫酸嗎啡（〔morphine sulfate〕醫生和護理師常稱其為MS）也同樣有效。劑量約為速眠安二到五毫克，煩寧二到十毫克，硫酸嗎啡五到十五毫克。這類藥劑都可以用靜脈注射施打，而且不到一分鐘就能生效，並在二到五分鐘內達到高峰。

每一種藥物急救推車裡應該都有，也可能已經配好並吸入針筒。探員或護理師士只需要拆開包裝、取下針頭蓋，接著把針頭注入靜脈。注射器有容積刻度，所以她可以視情況施打所需劑量，讓犯嫌鎮靜下來。

52　手部受到哪種傷害會局限雙手的使用功能？

問——我想安排故事裡的人物遭逢意外，傷及雙手的使用功能。好比被掉下來的重物給壓傷，造成骨折和其他傷害。我希望他會慢慢痊癒，不過並沒有完全康復，因為最後他的力量和活動力都減弱了。什麼樣的傷害會造成這種狀況？

西蒙．伍德

著有《吹笛手的贖金》等書

加州灣區

答——骨頭、肌腱或神經受損有可能導致長期傷殘。手部或手腕動脈受損也會造成問題，不過多半屬於急性症狀，只要好好治療，並不至於導致長期毛病。

手腕（腕骨）、手部（掌骨）或手指（指骨）受到嚴重損害或擠壓傷都能符合你的劇情需求。骨科或手外科醫生會盡可能為傷患修補受損骨頭，好比透過手術插入金屬接骨桿、接骨板和螺釘。然後患者的手部就能回復最接近常態的功能，也可能由於嚴重變形，只殘留極少功能，而其他輕重不等的狀況也都有可能出現。手部最後很可能會變得僵硬，動作範圍和抓握力量都會縮減。

負責運動手部和手指的肌腱分為兩類。屈肌腱（flexor）順延手掌分布，負責連接前臂肌群和手腕、手部、手指各部位，能屈曲手指、闔上手掌並屈曲手腕。伸肌腱（extensor）順延手背分布，同樣把前臂肌群和手腕、手部、手指各部位連接起來。這類肌腱能伸出或延展手腕、手部和手指。伸肌腱受損一般都能修復，若修復得不夠完備或癒合過程不甚理想，患者所殘留的運動範圍和力量就會縮減。於是患者使用手部的各種能力都會折損，包括開闔手掌、抓握鉛筆或其他工作相關物件，以及提筆書寫、打開或扣上鈕扣、綁鞋帶等精密動作。

負責連接手部和手指的神經皆自脊髓伸出，沿著手臂下行一路延展到指尖。這群神經受損會導致手部癱瘓、衰弱、動作失調並且（或者）失去感覺。

這類傷害有可能出現任意組合以及嚴重程度不等的症狀。好比手指輕微麻木、無法從事精細動作，最終手部和手指力量減弱或完全癱瘓。幾乎所有狀況都有可能出現。

不管是哪種傷害、嚴重程度如何，患者都必須接受治療，必要時還得接受手術並進行復健。有趣的是，這類手部復健稱為職能治療（occupational therapy，OT）。患者對治療的反應有可能相當理想，於是回復常態或接近正常功能；也可能受損得過於嚴重，不但治療無效，復健成果也不盡理想，致使手部功能喪失。你幾乎可以隨心所欲地安排。

患者的康復時間表取決於幾項因素，包括確切的傷害類別、修復成果好壞、復健情況、年齡、健康狀況，還有運氣。若是嚴重到造成長期傷殘，他的康復期就會以月來計算。持續時間有可能從兩個月到一年不等。因此，你可以隨性自由地編寫故事。

53　一個人被吊刑處死後心臟還能跳多久？

問——我的故事寫到一名男子被處以吊刑。行刑架頂端距離地面約略超過六呎。我研究時發現，一八八五年報紙曾報導一起吊刑，上面描述犯人的肌肉不再抽搐而且沒了呼吸，但心跳直到十七分鐘後才停止。為什麼？如果他的脖子延著軸線脫臼，脊髓會不會破裂或斷裂？會不會殘留腦活動之類的現象？

LD

答——像這樣的吊縊會讓人出現頸部骨頭破裂或骨折的情況，脊髓也會受損。此種傷害通常是撕裂傷或切割傷，接著出血滲入脊髓。受刑人會立刻陷入所謂的脊髓休克（spinal shock）狀態，每當脊髓遭受突發傷害、撕裂或截斷（橫切成兩半）時都會出現。發生這種情況時，傳往身體—特別是血管—的神經脈衝就會猛然受阻。血管會擴張導致血壓大幅猛降，使人的意識倏然喪失。此外，由於脊髓受損以及神經脈衝受阻，肌肉也隨之弛緩（鬆弛）。好比把傀儡戲偶的懸絲切斷一樣，結果任何動作都做不出來。所以問吊且脊髓受損的受刑人並不會抽搐、移動、痙攣，或者掙扎試圖呼吸。假如頸部沒有斷裂，受刑人是因絞扼才緩慢死亡，那麼他就會為了呼吸空氣而掙扎，身體也會在吊繩上抽動。

心臟會表現所謂的先天自動性舉止。意思是心臟會自行跳動，無須神經傳來任何信號。腦死之後，心臟通常還會繼續跳動好幾分鐘。就你所描述的吊縊情況，受刑人實際上是立刻死亡，但心臟仍持續跳動。然而在心跳停止之前，法醫還不會宣告死亡。為什麼？這是因為心跳是一種很清楚的死亡指標，所以執勤法醫會靜候這個跡象出現，接著才宣告受刑人死亡。

54　十九世紀初的前衛女性有可能使用哪種反常的謀殺手法？

問——故事發生在十九世紀的維也納。我筆下的一名女性人物為了制止情人偷走她想偷的東西，於是先下手把他給殺了。我希望她的殺人手法令人不安，又不想出現血腥或可怕的場面。我知道下毒的手法很常見，但我也在心中揣摩是否有比較有趣的方式。她是個有點前衛的女性，經常在夜間身著男子服裝騎馬外出。

M. J. 羅斯（M.J. Rose）

著有暢銷書《輪迴催眠師》（The Hypnotist）

答——槍枝、刀子、劍、弓箭以及毒藥在當時都拿得到手。而砷、顛茄、毛地黃（俗名「狐手套」）、鴉片和其他許多毒素，都曾在十九世紀被用來殺人。

不然使用帽針怎麼樣？帽針在那個時候相當常見，針長六吋或更長，採金屬打製又很尖銳，可以當成一種古怪的謀殺工具。她可以用帽針刺入受害人胸膛，傷及心臟、肺臟或同時造成兩者損傷。以帽針做為凶器必須瞄準左胸肋間部位才能刺中心臟。這有可能在幾秒或幾分鐘之內就讓他喪命。

此外，她也可以把帽針刺進他的耳道。帽針刺入腦部會造成出血並滲入腦中，有可能立刻奪命，或隔幾分鐘、幾小時才會致命。

不論是哪種情況，由於傷口非常小，都只會造成極輕微的外出血。

55　一九七五年會如何治療體溫過低的情況？

問——一九七五年，醫院處理體溫過低（hypothermia）的常見醫療程序為何？我設定的情節是：兩名員警在上密西根一處林間雪地遭遇埋伏。一名員警被擊倒而且被裸身吊掛在樹上。她在遇襲後不到一

個小時便自行脫困，穿上濕衣服並呼叫求援。另一名員警則是身著連帽大衣，肩膀被散彈槍擊中倒臥雪地。他僅剩一口氣，而救援在約莫十五分鐘後抵達。

我猜想第二天早上那名女員警並無大礙，能夠在醫院病房陳述事發經過。我假定她身上插有靜脈注射管。還有別的嗎？

而她的搭檔情況比較危急。她後來到他的病房探視。我希望能夠精確描繪他當時的模樣，包括靜脈注射等事項。我猜想他甚至有可能一度失去呼吸心跳。他一定得活下來。

P．J．　帕利什

夏姆斯獎、驚悚小說獎以及安東尼獎得主，曾獲愛倫坡獎提名

佛羅里達州羅德岱堡和密歇根州佩托斯基

答——當時處理體溫過低的方式和現在相同：提升體溫以及控制幾乎免不了伴隨出現的脫水（dehydration）現象。

那名女警的情況比較單純。醫護人員會讓她換上乾暖衣物，再用毛毯或手邊所有派得上用場的東西裹住她的身體，並讓她飲用一些流質，最好是溫熱的。他們把她送上車後會調高暖氣，接著處理她的傷勢。她很可能在現場就能交談，因為她可以走動，還能求救。他們大概不會為她施打靜脈輸液，因為她能飲用流質自行補充水分。除非她的體溫嚴重過低，否則不會有不能說話或飲用口服液的情況；當然了，如果是那樣，她也無法脫困並呼叫求援。倘若傷勢並不嚴重，她在一、兩天內就能回家，而且復元情況良好。

那名男警的情況就複雜得多且充滿變數，實際得看他傷勢的嚴重程度、失血量和其他因素而定。他的心跳有可能停止，不過若是如此，按照你的情節，他的存活率會低於百分之一。除非你希望他喪命，否則就該避開這種情況。

醫護人員會在傷口施壓控制出血，還會用保暖物品裹住他的身體。抵達醫院之後，他們會馬上為他施打靜脈輸液。但是不會讓他喝東西，因為他很可能必須接受緊急手術。他們會為他輸血，送他到外

科修補槍傷，還為他接上靜脈注射管來輸血並施打注射液、止痛藥和抗生素。他會住院多日，也可能待上一、兩個星期。他的傷口有可能受到感染，還可能因為體溫過低和失血而導致腎臟永久損傷；或許會感染肺炎，而發展出其他幾種病症，拖長他的康復期。遇上這類情況，他能否完全康復就很難講了。

56　協識脫離轉化症患者能不能自理生活起居？

問——我筆下的主人翁患有轉化症（協識脫離癱瘓症〔hysterical paralysis〕）必須坐輪椅，無法走路。她非常富有，家中僱有幫傭，能夠獨立且保持活躍生活，不過仍需仰賴動力輪椅和一隻輔助犬的協助。她還透過健身來增強體力。像她這樣不靠旁人協助，能夠自我照護到什麼程度？我設定她希望凡事都自己來，可是下半身癱瘓患者真有辦法不靠旁人協助，自己設法從輪椅上下床，以及淋浴和如廁嗎？她是不是得藉由外力才能解決個人照護問題，或者她完全能夠自理？萬一因故被拉下輪椅，她有沒有辦法自行把身體拉回座位？

黛安．唐納（Diane M. Downer）

北卡羅萊納州沙洛特（Shallotte）

答——協識脫離轉化反應（hysterical conversion reaction）是一種精神疾患，並非肢體障礙。這不是截癱（paraplegia），截癱是脊髓受傷導致腰部以下半身不遂。轉化反應患者並沒有這種神經缺陷，他們什麼事情都能做，包括跑、跳、淋浴、進食、穿衣服等，只是故意不做而已。或者更確切來說，是他們的心理疾病讓他們選擇不去做。

有這種疾患的人往往會靜坐凝視身邊的人，卻漠然以對。他們不會坐著動力輪椅四處移動或做健身活動。他們看來很消沉，事事不感興趣。她不會養輔助犬，因為連那隻狗她大概都會置之不理。她能爬回輪椅，而且只要自己想做，她確實什麼事都辦得到。別忘了，這是種精神疾患，不是身體障礙。

這類反應在精神分裂症等心理疾病患者身上也看得到，並常見於遭受嚴重心理創傷的病例。以後者的情況來說，他們往往是自我設限，意思是這種反應不用特別治療即可自行緩解。通常只需費時數日或數週，要是遇上某些罕見情況，就會延續多月或多年。

所以你筆下的人物什麼事情都能做，不過她有可能故意不做。倘若她拒絕動手，或許就需要別人從旁輔助個人照護。

57　哪種創傷會讓一名男性不能生育，但不至於陽痿？

問——故事發生在南北戰爭後十五年。我希望我筆下的人物受傷無法生兒育女，但仍能做為他妻子的「丈夫」。他在戰時有可能受到哪種傷害才會造成這種結果？

AP

答——睪丸負責製造兩大產品：精子和雄性激素。若精子數過少或無精子會導致不孕（sterility），性激素含量過低或無性激素則會導致陽痿。睪丸產出的精子必須經由輸精管（連接睪丸和尿道的管道）進入尿道，隨後才在射精時排出體外。而性激素並不以這種方式，而是直接注入血流。

若睪丸被彈頭、彈片射中或遭直擊受傷嚴重，戰地軍醫可能會把傷患的睪丸切除。精子和雄性激素的源頭也就一併被切除了。如果只有一邊的睪丸受損，他也許不會有生育問題；要是兩邊都因傷切除，那麼他非但不能生育，還會出現局部陽痿的情況。說不定不會完全不舉，所以你這樣安排行得通。

若兩邊的輸精管同時受損，管道有可能結疤封死，使得精子無法從睪丸輸往尿道。不過產生性激素以及注入血流的管道卻完全不受影響。於是他無法生育，卻沒有陽痿障礙。這樣的情節安排頗為理想。

58　一個人長期被監禁在完全黑暗的環境裡會發生什麼事？

問——一個健康的人被關進全黑的小房間裡，時間一久身體會受到什麼影響？任何可察覺的生理影響要過多久才會顯現出來？對了，會提供他基本需求。

查克．安德森（Chuck Anderson）

華盛頓州大學城（University Place）

答——既然被害人的生理需求都能受到滿足，他的身體就不太可能出現問題。他有可能因為空氣濕冷的緣故而染上肺炎。如果遭到監禁多月而且無法活動，他的骨頭和肌肉就會有減輕的傾向，或者雙腿出現靜脈栓塞。

不過傷害最嚴重的，絕對以感覺剝奪症候群（sensory deprivation syndrome）所帶來的心理影響莫屬。當一個人被囚禁在缺乏或只有局部感覺輸入的環境時，他的心智會自行填補空缺。大腦會創造感覺、改變感覺或者兩者兼具。像是從記憶取材來製造這類感覺，而記憶有可能是扭曲的；也可能憑空杜撰編造感覺。任何人在這樣的情境下，基本上是被局限在自己的腦袋裡過活，而心智實質上有能力建構出任何事物。

他能在黑暗中見到東西，好比色彩、無定形物件、空中飄浮的影像、臉孔和恐怖生物，以及任何他想像的到的事物。倘若室內很安靜，他有可能聽到聲音（在呼喚他、談論他，甚至輕聲低語或歌唱）、鈴聲、刮擦聲或急速奔跑聲，還有咆哮或其他聲響。他有可能感到冷風或暖風徐徐吹拂，蟲子爬過他的皮膚，加上他的心智所捏造出的其他感覺。就連味覺和嗅覺也可能扮演一定的角色。像是聞到惡臭或香甜氣味、過去的氣息，都會觸發記憶，包括真實的和想像的。嗅覺是我們最原始的感覺，往往會把記憶挖掘出來，而且是深埋在心中的記憶。

他的感官經驗不完全是從他的心中浮現。環境雜音也可能播下種子，接著他被感覺剝奪的心智就會朝任意方向擴大或改變這類感覺—有可能變好、變壞，或者只是不同而已。例如，他有可能聽到樹枝受風吹動刮擦外牆的聲音，卻想像有人或有某種東西在牆後挖洞，打算救他、殺了他，還是把他活活吃掉。他有可能聽到旁人說話或吼叫聲，卻認定那是惡魔大聲咆哮要抓他下地獄，或是天使要來拯救他的靈魂。他有可能感到水滴或真有蟲子爬過，卻虛構出一批恐怖怪物打算把他給吞吃下肚。

他對時間、地點的感受在黑暗中會嚴重扭曲，使他更加混淆，並且為他的想像力加油添醋。而待在寒冷的室內時間一久會導致體溫過低（身體失溫），這有可能改變他的大腦功能，還可能助長他的幻覺。

至於要過多久才會顯現出來，時間長短殊異。每個人對感覺剝奪的反應不盡相同。有些人關個幾小時就會出現徵候，有些人可能需要好幾個星期。

一旦獲救，他有可能完全康復，或陷入全面錯亂，其他輕重不等情況也都可能出現。他有可能在一、兩個小時，一、兩天或一、兩個月內康復，或者永遠不會康復。所有情況都有可能。

這表示你確實有無數的可能性。他有可能感覺到一切任意事項。不論你想像出什麼事情，他都可能有這類經驗。

59　器官捐贈人和受贈者如何進行配對？

問——就活體腎臟移植情況來說，是否只需要考慮血型相容的問題？我希望安排筆下人物很難找到捐贈人，於是她必須尋覓失散已久的女兒。

凱倫．桑德勒（Karen Sandler）

著有青少年反烏托邦小說《從繁殖槽誕生的人》（Tankborn）

北加州

www.karensandler.net

答——移植排斥作用（transplant rejection）屬於免疫學方面的問題。人體會製造抗體（又稱免疫球蛋白〔immunoglobulin, lg〕）以抵抗任何外來抗原（antigens, Ag）的入侵，我們就仰賴抗體的保護活下去。每當有病毒或細菌入侵時，身體會認出那是異物並產生抗體加以防備。抗體會附上抗原，然後吸引白血球來殺死、吞食抗原。移植排斥作用也是同樣情況。相容捐贈人不會被視為異質對象，如果會的話，程度也相當輕微。換句話說，捐贈人和受贈者的配對程度愈高，出現排斥問題的機率也就愈低。

對器官捐贈人進行分析時，他們的血型和其他多種抗原都會被檢測。血液中及人體內有多種蛋白抗原，這些物質最好都能匹配。然而理想配型相當罕見，因此移植外科醫生會盡力尋找最佳可能對象。

ABO和Rh血型鑑定也是配對過程的一環。ABO系統會告訴你血液是A、B、AB或O型，而Rh血型系統（恆河猴血型系統）告訴你血液呈Rh陽性或陰性。陽性表示血液中含有Rh因子，陰性則否。所以A型陽性是指血液為A型且含Rh因子。捐贈人和受贈者必須具有相同血型。

人體中還有其他多種血液抗原，對移植外科醫生來說，其中最重要的一種稱為人類白血球抗原（human leukocyte antigen, HLA），這組抗原可區分為眾多類型。

當某人接受捐贈評估時，外科醫生會進行血型鑑定和HLA配型，並分析其他幾種抗原的相容性。每一種抗原愈能匹配，移植成功機會也就愈大。

負責照料你筆下人物的醫生，會針對所有可能的捐贈人逐一進行檢測，然後選定相容程度最高的對象，接著從這裡入手。

60　痲瘋病在維多利亞時代的英國是不是個重大問題？

問——我寫小說時必須知道痲瘋病在維多利亞時代的英國，也就是從十九世紀中期到晚期是不是個重大議題。我搜尋網路發現痲瘋病在十八世紀和之前曾被提及，之後就完全沒了。當時那是不是個重大問題，或者我的方向有誤？

金．連諾克斯（Kim Lenox）

著有《暗影衛隊》（Shadow Guards）得獎系列小說

答——痲瘋病肆虐了好幾個世紀。到了二十世紀，疫情在西方多數國家已獲得紓解，卻未完全消失。好比在十九世紀的最後幾年期間，挪威多達百分之一的人口仍患有痲瘋病。此外在英國也頻頻爆發疫情，其中多半來自於印度等地移民，痲瘋病在那些地區依然是個重大的衛生問題。英國士兵、生意人和前往印度的旅客，也偶見染上痲瘋病，回國後傳染的案例。

所以，即使維多利亞時代的英國沒有重大的痲瘋疫情，仍偶見零星爆發。這個情節應該能符合你的需求。當然了，當時還沒有治療痲瘋病的有效方法，而且直到二十世紀中期之前也尚未出現。

61　遭到致命性注射處死的人能不能捐贈器官？

問——我正在寫一部短篇小說，故事裡主人翁會接受一名連環殺手的器官捐贈。若某人獲判注射死刑，他的器官能不能捐出來？用來執行死刑的化學物質有任何危險嗎？會不會殘留在器官裡，尤其是心臟？

沃恩．哈爾達克（Vaughn C. Hardacker）

緬因州卡里布市（Caribou）

答——注射死刑所使用的三種藥劑沒有一種會傷害人體器官。所以沒錯，理論上器官都能捐贈出來。主要問題會出在後續作業上。

器官捐贈者有多種類型，包括腦傷程度嚴重到必須移除生命維持系統，或是因頭部受創被送進急診室，但傷勢無法挽救的人士。其他

還有許多器官捐贈的場景，不過就這些情況，基本上器官都能捐出來，我假設你說的就是這個。

致命性注射並不是在醫院進行，而是在監獄裡執行，在這種環境條件下摘除和移植器官極為困難。在故事情節中，會需要一組外科醫生到監獄設置一間手術室，在受刑人死後立刻摘取器官，以冰桶冷藏，並送到器官移植機構。然而並非所有器官都要這樣處理。許多器官自屍體摘除之後，只需冷藏並保持濕潤，就能在體外存續很長一段時間。像是角膜和骨骼等等。若是心臟、肺臟就必須盡速移植，期限通常只有六個小時。

另外還有種做法，致命性注射可以在醫院手術室執行，當場摘取準備器官移植。不過我從來沒聽說有人這樣做過，至少理論上是可行的。

真正的問題是，以醫院的捐贈案例，器官都是在捐贈人移除生命維持系統前摘取。也就是說，腎臟、肝臟以及其他幾種器官是在捐贈人還活著的時候摘取，心臟和肺臟必須等到生命維持系統撤除之後馬上摘取。而注射死刑可能得靜候十五到二十分鐘，才會宣告受刑人死亡。儘管心臟、肺臟和其他器官或許仍能使用，卻已經不在最理想的狀況了。但是以你的故事來說，這還是行得通。

62　年輕的白血病患者搭乘露營車長途旅行時，會出現什麼症狀以及遇上哪些問題？

問——在我的電影腳本裡，有個十三歲男孩罹患了白血病，只剩下三個月可活。他和家人預計搭乘露營車旅行，一起度過他最後的時光。他會面臨哪些困境？他會不會感到疲倦，需不需要使用輪椅？他會不會受白血病的副作用影響而昏倒？

SC

紐約州日內西奧（Geneseo）

答——白血病有多種類型且嚴重程度高低不等。你筆下的年輕人可能已經進入相當後期，想必也做過所有治療，包括各種化療方案。在這裡我必須指出那種情況相當少見，因為多數兒童白血病如今都能治癒。不過並不是全部，所以有可能只剩三個月的生命。

白血病是種骨髓疾病，患者的骨髓會大量製造無法有效對抗感染的異常白血球。他很容易受到繼發感染，好比肺炎和泌尿道感染，而這類狀況通常是白血病患者的主要死因。

此外，這種白血球增生作用會抑制骨髓製造像是紅血球、血小板等其他類型細胞。紅血球數量過低稱為貧血，會導致疲倦、衰弱、呼吸困難、暈眩、畏寒，以及外觀蒼白等徵候。血小板則是影響血栓形成的首要因子。倘若數量減至極低的水平，很容易有出血傾向，常見於罹患白血病卻未接受治療或進入末期的患者。這種狀況表現在牙齦出血或流鼻血，還有受傷時的出血現象。患者往往很容易瘀血。所以那名少年患者會面臨流鼻血、牙齦出血和瘀血的問題，像是碰撞到桌子時，這些輕微創傷都會在他的體表留下點點青紫。

末期白血病患者會極端地虛弱、蒼白，還會遭受如前述的瘀血和出血情況的折騰。除了出現畏寒現象外，做任何活動幾乎都會讓他喘不過氣，有可能需要輪椅才能移動；他也需要大量睡眠，而且確實會在體力不堪負荷之時，或純粹由於度過漫長一天體力耗盡，而容易入睡。末了，他很可能染上肺炎或泌尿道感染，這兩種病症都會引發致命性敗血症，也就是血流感染疾病。他會開始咳嗽、呼吸困難，如果染上肺炎，甚至還會發燒；若是出現泌尿道感染，則會出現身體虛弱、發熱、發冷和背痛等症狀。一旦患染敗血症，他就會陷入昏迷乃至死亡。他還可能因為血小板數量過少而導致出血滲入腦中致命。這時，他極有可能出現嚴重疲倦及定向力障礙，最後沉沉入睡，陷入昏迷，呼吸停頓終至死亡。

63　紅斑性狼瘡在一九三九年如何治療？

問——故事背景設在一九三九年。我筆下的反派人物患有紅斑性狼瘡（lupus），所以我需要知道這種疾病在當時如何治療。確切來

說，我希望偵探發現那個對手服用某種藥物，由此判定他有紅斑性狼瘡而且正在接受治療。這有可能嗎？

詹姆斯.索普（James Thorpe）

加州柏班克市（Burbank）

答——一八九四年，J．F．佩恩（J．F．Payne）發表以奎寧（quinine）治療全身性紅斑狼瘡（systemic lupus erythematosus，SLE）的成效，四年過後，另有研究人員證實，添加水楊酸類藥物（〔salicylates〕阿斯匹靈就是種水楊酸）還能夠增強療效。於是這種組合成了標準用劑，沿用至一九〇〇年代中期皮質類固醇問世為止。然而到了一九三九年，這類藥物仍被用來治療多種疾病，證明當時所知的多麼有限。所以，倘若患者還出現狼瘡性皮疹，那麼就能由此推斷他用藥是為了治療紅斑性狼瘡。紅斑性狼瘡的典型皮疹呈粉紅色或紅色，分布於鼻梁及兩側、上頰部位，由於形狀像蝴蝶，又稱為蝴蝶狀皮疹或蝴蝶斑（butterfly rash）。皮疹有可能非常醒目或讓人幾乎看不出來，還會時發時消。它會出現數天、數週或數月，接著便消失幾週或幾個月。皮疹可以用化妝遮蓋掉。

倘若你筆下的偵探看到像這樣的皮疹，還得知那個人在服用奎寧和水楊酸，他就能判定那個人罹患了紅斑性狼瘡。

64　一名騎士若遭受核爆波及，他會受到哪些傷害？

問——我的劇情是：有個人騎摩托車時，一枚飛彈擊中他那座城市。他和爆炸中心相距甚遠，沒有當場喪命，不過後續衝擊波把他轟倒摔車跌落地面。我想知道他會受到哪些傷害以及傷勢有多嚴重？倘若及時接受治療，他能不能生還？如果活了下來，他要隔多久才能重新站起來？

AS

阿拉巴馬州塔斯卡盧薩市（Tuscaloosa）

答——核彈頭在城市爆炸會釀成許多慘禍，而且會非常迅速波及廣大地區。你的情節有個問題，假如衝擊波強得能把他轟倒摔車，就代表放射線十分嚴重。這是由於衝擊波本身帶有輻射。我不是指落塵，那是在爆炸過後數小時和數日期間，發生在下風地帶的現象，我說的是隨爆炸即時釋出的輻射。要是他的距離遠至足以避開這種污染，那麼他跟衝擊爆炸的距離也就夠遠，不會被轟倒。起碼不會直接受擊。倘若受到輻射照射，那麼不管他受到哪些傷害，隨之而來的問題都將相形見絀。根據他接受的輻射曝露量多寡，他有可能在幾個小時、幾天或幾週之內死亡，反正他一定會死。這種情況無藥可醫。

不過也不是完全沒指望。換個方法就說得通。你可以安排核裝置引爆時他人位在好幾哩外，只受到非常輕微的衝擊，而且多半是地面晃動，不是爆炸衝擊波。再者，爆炸強光有可能猛烈得讓他暫時失明好幾分鐘。他有可能是在騎車時遇上地面晃動，或突發強光才失去控制。

接著他會因為摔車而受到輕重不等的傷害，輕則僅擦傷瘀血，重則有可能腦部或胸部遭受致命傷害。根據你的提問，我假設你希望他能活下來，而且無須接受積極治療。別忘了，像這樣的事件發生過後，醫療體系會左支右絀忙亂不堪，治療上不會太理想。由於到處亂成一片，說不定要等上好幾小時甚至好幾天，才會有人幫忙醫治，然後還得再等一、兩天，其他醫療救援才會來到災區，或者才能把傷患後送到災區之外的醫院。整個交通運輸和醫療體系都會不堪負荷。

假如他只受到擦傷、瘀血和肌肉拉傷，那麼經過簡單清創和包紮傷口之後，他就能自行痊癒，不用接受其他治療。

要是他的腿部或手臂骨折，那麼他可以靠別人或自行用夾板固定傷肢。這能讓他撐過幾天，直到抵達醫療機構或是醫護人員有時間照料他為止。屆時他會裹上石膏四到六週，實際情況得視骨折的類型而定。然後他會碰到常見的骨折癒後問題，如關節僵硬、肌肉無力，並持續好幾個星期。這些症狀過幾個月就會完全康復，他也能恢復正常生活。

倘若他的傷勢更為嚴重，好比胸部受傷肺臟萎陷，腹部受創脾臟破裂，或傷及肝腎，他就必須盡快接受手術，否則會有生命危險。在

趕往醫療機構的途中，他或許可以撐個幾小時，不過時間一久，他很有可能喪命。至於需要哪種手術得視傷害類型而定。脾臟受創就得摘除，肝臟或腎臟可以修補。肺臟受傷的話，有可能需要大規模的手術。這類傷勢的康復期會漫長許多。他有可能住院一、兩週，完全康復有可能得花上三、四個月。

此外他還可能受到多種傷害，不過你應該可以從這幾種做出抉擇。

65　器官在摘取後多久還能用來移植？

問——我有幾個跟器官捐贈有關的問題。器官在摘取後妥善保存，過多久時間還能拿來使用？如果醫院意外發現有人把器官送上門來，但是來源和捐贈人不明，這類器官會不會拿來做為移植用途？

答——被人留置醫院門廊的器官不會被拿來使用。因為說不定有人類免疫缺陷病毒（HIV）、肝炎感染，或者染有某種癌症。到時不會有時間檢驗有沒有這類問題。如果拿來使用，風險很高也很愚蠢。

從捐贈人身上所摘取的器官，其續存力高低取決於器官本身和保存狀況而定。

一般來說，器官從摘取到移植的保存時間為：

肺臟　二到四小時

心臟　四到六小時

肝臟　十二到十八小時

胰臟　十二到十八小時

腎臟　二十四到四十八小時

66　空服員有可能用花生殺死有過敏症的旅客嗎？

問——有個空服員想謀殺一名旅客，她知道那名旅客對花生過敏。倘若她打開一袋花生，用搓磨過花生的雙手碰觸三明治、乾酪和冰塊，然後拿給那位旅客食用，此時會不會讓他出現致命反應？

李．戈德伯格（Lee Goldberg）

著有《走過震災路》（The Walk）、《神探蒙克的旅程》（Mr. Monk on the Road）等書

加州洛杉磯

www.leegoldberg.com

答——如果那名旅客對花生嚴重過敏，就有可能發生。只需少量花生油就能誘發過敏性反應（anaphylactic reaction）。唯一的問題是，沾上三明治的花生油夠不夠多。不然她也可以把裝有花生油的注射器帶上飛機，在給他的三明治上滴上幾滴。

幾分鐘後就會出現反應。他會感到呼吸困難、雙唇腫脹，然後長出呈現點點紅斑狀的瀰漫性皮疹，還會起大水泡（裡面充水，模樣像水泡的病變）。他的喉嚨和氣道會束縮，他會有氣喘急性發作現象，並出現喘鳴、喘不過氣，手捂胸膛或喉嚨。他的血壓會下降，接著當他陷入休克時，他會出現暈眩、喪失意識，陷入昏迷乃至死亡。整個過程可能需要兩、三分鐘，最長可達半小時，實際得視劑量及他對花生的特定反應而定。

67　女性會不會出現多指畸形？

問——我今早醒來時大感恐慌，心想自己恐怕犯了個錯。我的長篇小說核心情節裡提到有個男子和一名女子生了個男孩，又跟另一名女子生了個女兒。而他的子女都患有多指畸形（polydactylism）。我

的恐慌來自於我對多指症缺乏相關認識。多指症基因是不是Y染色體才有，以及是否不會遺傳給女兒，或者女性也會出現多指症？

瑪喬麗（Marjorie）

密西根州羅徹斯特山（Rochester Hills）

答——別慌。多指（趾）症有許多類型，不過妳在小說中所處理的，最有可能是體染色體顯性遺傳（autosomal dominant）樣式。意思是，遺傳得來的基因可以區分為兩大類型：性聯基因（X和Y染色體）和體染色體基因（另外那二十二對染色體）。顯性意指該基因在所屬基因對中占了優勢，於是即使一個人只有一個異常基因（同對基因的另一個是正常的），這種疾病也會表現出來。就隱性遺傳疾病來說，一個人必須具有兩個疾病基因，病症才會完全表現出來。而男性和女性同樣會帶有體染色體多指症基因。

妳筆下那個多指症父親說不定具有一個異常基因和一個正常基因，所以他的精子有一半會得到異常基因，另外一半則是正常基因。據統計，他的小孩有半數會出現多指症。由於這是一種體染色體顯性特徵，而非性聯特徵，所以孩子的性別並沒有差別。所以妳的故事內容沒問題，可以保留原有寫法。

現在，妳可以安心睡回籠覺了。

68　在刑事現場被骨頭碎片戳傷，會接受什麼樣的治療？

問——我故事裡的主人翁是個犯罪現場清理人員。某次她在一處相當新近的（槍擊死亡案件）現場被碎骨戳傷。當她抵達醫院時，會立刻接受哪種治療？除了縫合傷口外，會有什麼樣特殊的清創方法嗎？假如被害人疑似為HIV陽性患者，她需不需要馬上進行雞尾酒療法？能不能請你列出藥名？治療會不會延後施行，靜待法醫判定被害人是否為HIV陽性患者？要多久才能確認？

WR

加拿大不列顛哥倫比亞薩裏市（Surrey）

答——任何異物穿刺傷送到急診室都有相當制式的初步治療。醫護人員會為她清潔傷口並且施打破傷風疫苗，倘若她在過去五到十年間不曾打過。醫院不會把傷口縫合，因為穿刺傷最好讓傷口開放自行癒合，以避免受到感染。在接下來的五到七天，他們說不定會為她施打抗生素。實際做法取決於確切傷勢，也得視急診室主治醫生如何決定。

既然她是被生物生成物給戳傷，就本例為一個骨頭碎片，那麼她很可能接受B型肝炎疫苗注射，因為B肝是一種可以經由血液傳染的危險疾病。醫生很可能會這麼做。

至於是不是會為她處理HIV問題具有爭議，穿刺物品也許受到感染，也可能沒有。有的醫生會等候槍擊死者的血液檢驗報告。不過這會很快完成，最多幾個小時或一天。這類穿刺傷當然十分令人憂心，但並不一定代表絕對會染上HIV。

倘若檢驗結果呈陽性反應，她就會接受感染HIV所需要的治療，使用一種或多種蛋白酶抑制劑（protease inhibitor）。這類藥物有好幾種，而且隨著我們對於HIV的認識益深，治療方式也不斷演變，所以我沒辦法告訴你究竟會採用哪些藥物。倘若檢驗結果呈陰性，他們仍會在三個月內於急診室為她重做一次HIV測試，然後為了保險起見，在六個月內還會再進行一次。假如所有測試全都呈陰性反應，表示她在受傷時並未受到感染。要是任一次檢測出現陽性反應，那麼她所接受的治療和所有HIV患者也就沒有兩樣。

69　被人用鏟子擊打會受到哪些傷害？

問——我正在進行一本書，故事裡的主人翁是一名二十歲出頭、身材中等的女性。她的手臂被一名壯漢用鏟子給擊中。這一擊有可能只讓她的臂骨裂開卻不至於完全折斷嗎？醫生會怎樣描述她的傷勢？其次是，同一個人又揮打她的頭部，讓她摔倒在地昏了過去。這會造成什麼樣的後果？她需要住院多久？

莎蓮．哈里斯（Charlaine Harris）

作品包括榮登《紐約時報》暢銷書榜的《精靈的聖物》（Dead Reckoning）

www.charlaineharris.com

答——這兩種情況都會帶來許多傷害，不過得視揮擊的切確類型以及被害人的體質和運氣而定。

手臂有可能只受到瘀傷，也可能造成肌內出血並形成血腫（〔hematoma〕積血）、骨頭開裂（線性骨折〔hairline fracture〕），或者骨頭斷裂成兩個部分（稱為簡單骨折），也可能斷裂成多片（稱為複雜性骨折）。要是被鏟子刃緣給擊中，則有可能截斷動脈，造成大量出血。看來採用線性骨折最符合妳的情節。

頭部遭到鈍器擊傷可能會喪命，也可能只造成瘀傷。頭皮是富含血管的部位，意思是裡面遍布血管。假使揮擊撕裂頭皮就會造成大量出血，否則血液會在頭皮底下積聚，形成血腫（俗稱腫成「鵝蛋」）。

頭部受到任何形式的擊打都可能造成腦震盪（〔concussion〕沒有真正腦傷的頭部創傷）或腦挫傷（腦瘀血），後者的傷勢較為嚴重。兩種傷害都可能導致意識喪失，不過腦震盪的情況通常非常短暫—最多幾分鐘。如果是挫傷，有可能暫時失去意識，也可能持續好幾天。揮擊力道夠強的話，還會導致出血滲入腦中或形成周邊積血。這有可能致命，甚至當場死亡，或在幾分鐘、幾小時、幾天內死亡，也可能不會死。

不管頭骨有沒有骨折，所有傷害都有可能出現。

頭骨裡面出血一般稱為顱內出血（〔intracranial hemorrhage〕頭顱或頭骨內的出血現象）。若是大腦本身內部出血，稱為腦內出血（intracerebral hemorrhage）。倘若出血位置介於腦部和頭骨之間，則是硬腦膜下出血（subdural hemorrhage, SDH）或硬腦膜外出血（epidural hemorrhage, EDH），實際得視確切出血位置而定。

任何頭內出血都會導致壓力升高。這實際上會擠壓腦部，迫使腦部向下擠過顱底開孔，而脊髓也會從這裡穿出沿背向下延伸，並分枝出神經連往身體。這個開孔稱為枕骨大孔（foramen magnum）—脊髓上半段稱為腦幹（brain stem），也就是腦和脊髓的交接部位。擠迫腦部向下穿過枕骨大孔的過程叫做腦幹疝脫（herniation）。由於腦幹負責控制呼吸，這種擠壓會讓腦幹的功能停擺，導致呼吸停止，於是傷患有可能迅即窒息死亡。因此顱內出血是真正的緊急醫療事件，通常需要急救手術。

你設定的人物有可能遭到簡單挫傷（頭皮瘀血）、腦震盪（喪失意識幾分鐘）、腦挫傷並失去知覺不定時間、頭皮撕裂大量出血，或者沒有外出血，只形成頭皮血腫；也可能出血滲入腦中或形成周邊積血。各種情況都有可能出現。

至於治療、康復時間以及長期問題方面，取決於她的確切傷害類型。挫傷、腦震盪和頭皮撕裂不太需要治療（除了縫合撕裂的傷口），留院一到兩天即可。其他傷害有可能需要動手術，於是她要過一段時間才能康復，情況也比較複雜。

70　鐮型血球症在三十年前是如何診斷的?

問——我有個關於鐮型血球貧血症5的問題。在二十五到三十年前，那種特徵型式的檢驗結果會是什麼樣子？具體來說，檢驗報告有可能怎麼稱呼？報告內容會如何描述？當時如何指出該特性的陽性反應？

特威斯特．費倫

驚悚小說獎得主

www.twistphelan.com

答——鐮型血球症是種遺傳疾病，會導致人體製造的血紅素（〔hemoglobin〕紅血球所含攜氧分子）異常。正常血紅素稱為血紅素A，鐮型血球貧血症（sickle-cell anemia，SCA）和鐮型血球特徵

的血紅素稱為血紅素S。SCA患者有兩個S血紅素基因，只具鐮型特徵的人則有一個S基因和一個正常基因。SCA比具鐮型特徵更加嚴重。

三十年前並沒有今天這種血紅素S檢驗法。診斷是根據個人症狀和以顯微鏡觀察紅血球形態來判定。鐮型紅血球看來就像細小的鐮刀或新月。

檢測方法是「帶有細胞分類的全血細胞計數」（a complete blood count with differential, a CBC with diff）。細胞分類是指分別清點各種白血球數量，這樣就能得知血液中各種白血球類型的個別百分比。檢測還包括對紅血球的描述，從這裡便進入SCA和鐮型特徵的診斷部分。

進行檢測時，醫生必須採得血樣，滴一滴抹在載玻片上，以蘇木素｜伊紅（hematoxylin and eosin, H&E）染色，接著用顯微鏡觀察。SCA和鐮型特徵都會呈現鐮型血球，不過SCA的數量會多得多。於是診斷完成。

檢驗報告叫做「CBC分類報告」，裡面會說明檢驗見到眾多鐮型紅血球。

71　吸入濃煙時會發生什麼事，以及該如何治療？

問——一名警探在撲滅穀倉火災時受到煙塵吸入傷。他有可能受到哪些傷害必須留院好幾個小時或一天，不過還不至於造成長期損傷，終結他的警探生涯？

科琳．斯蒂爾（Coleen Steele）

兩度入圍亞瑟．艾利斯獎（Arthur Ellis Award）

加拿大安大略省鮑曼維爾（Bowmanville）

答——吸入煙塵和煤灰的主要影響是刺激眼睛、喉嚨和肺部支氣管，導致這些部位紅腫並滲出體液。這會造成胸部灼痛、呼吸困難，而且呼吸、咳嗽都會引發疼痛，還會分泌少量水樣稀痰，痰中有可能沾染點點塵灰和血跡。由於肺部能夠迅速自行恢復健康，所以這類症狀有可能只持續幾小時或一到兩天。這裡有個但書，萬一受到繼發細菌感染侵襲，單純的支氣管刺激就會轉變成急性支氣管炎（acute bronchitis）。當氣道受到傷害，在這種情況下，很容易引起繼發細菌感染。

那名警探會被送往急診室，然後接受胸部X光照射，並以脈搏血氧定量計（pulse oximeter）來測定血氧含量。這種小器具可以夾住手指，持續測量血氧含量。他的治療方式會包括接連幾天施用類固醇來減輕發炎現象，加上一個星期的抗生素來預防繼發感染。倘若他的血氧飽和度和胸部X光都很正常，那麼他很可能幾小時過後就能回家，往後幾天就診即可。若他的血氧含量或胸部X光顯示異常，或是胸痛得厲害，那麼他可能有必要在醫院過夜或更久，當一切都沒問題，他就能出院了。

72　要是被鎖進煙燻室裡會怎個死法？

問——在我的小說裡，有個人被打昏或被下藥迷昏（說不定還加上絞扼），他失去知覺後被關進一間燻製牛肉乾的煙燻室中。接著他會不會因為吸入濃煙而死？或者這種商用煙燻室的通風太好？我的研究顯示，這類煙燻設施都保持在攝氏五十四到六十三度上下，而且有一定程度的通風。

凱伊．喬治（Kaye George）

阿嘉莎獎（Agatha Award）候選作家，入圍作品有《短篇故事補綴集》（A Patchwork of Stories）

和「伊莫金．達克沃夕」（Imogene Duckworthy Mystery）推理系列之《哽喉殺手》（Choke）

德州泰勒市（Taylor）

答——我不清楚妳希望那個人失去知覺多久，是要剛好能把他鎖進煙燻室裡，或讓他在這整段時間都不省人事乃至死亡？妳採用不同手法來制伏、控制受害人，結果便出現差異。

一個人被擊昏，約莫一分鐘就會醒過來。想想妳看過的拳擊賽，輸家被擊倒後三十秒便抱怨道，對手剛剛那拳只是好運罷了。倘若不省人事持續超過五或十分鐘，那麼腦部很可能受到了嚴重傷害。絞扼也是如此。遭絞扼失去知覺的人，只要對方鬆手或將絞索移除，二十到六十秒過後就會甦醒。兩種做法都能幫妳制伏受害人，並且有足夠時間把門鎖上，不過他只會一時失去知覺，不會持續很久。

如果妳希望他昏倒較長時間，用藥就能辦到。許多藥物都能讓人精神恍惚或完全不省人事好幾個小時，好比海洛因或嗎啡等麻醉鎮痛劑、贊安諾（Xanax）或煩寧等鎮定劑、苯巴比妥等巴比妥類藥物，此外還有許多類似鎮定劑的藥物也都有這種作用，尤其與酒精一同服用的效果更強。

被害人有可能因為體溫過高喪命，而非死於濃煙吸入。曝露在攝氏五十四度左右的高溫下好幾個小時容易導致中暑。被害人會出現多種狀況，包括脫水、核心體溫升高和血壓下降，然後陷入休克終至死亡。他有可能在短短兩小時內喪命。

73　一個人在氣密冷凍櫃裡可以活多久？

問——普通體型的成年男性被關進落地型冷凍櫃裡能活多久？冷凍櫃沒有插電，尺寸約為六呎長、三呎寬、三呎高。在這樣的情況下，最有可能的存活時間上限是？如果事前先讓他不省人事，結果會有多大差異？

艾倫．萊維隆里（Allan Leverone）

著有《最後向量》（Final Vector）等書

新罕布夏州倫敦德里（Londonderry）

www.allanleverone.com

答——精確時間無法預先估計，因為其中牽涉到許多因素，包括被害人的體型和體重，還有他是否陷入驚慌。倘若他能保持鎮定抑或處於神志不清，那麼他在冷凍櫃內的氧氣消耗速度就會比較慢，也能活得久一點；要是他驚慌失措或搥打櫃門、尖聲吼叫，就會死得比較快。

儘管如此，櫃內空間依然非常狹小，而且他不單會很快耗盡空氣含氧量，每次呼吸還會製造二氧化碳。由於他的神志不清，所以不會察覺到在這種環境條件下會出現的症狀：呼吸困難、暈眩、睏倦、精神恍惚，最後喪失意識終至死亡。

這種情況的存活時間測量單位是分鐘，而不是小時。我的建議是最少十五分鐘，最長六十分鐘。平均大約是三十分鐘左右。這是純粹猜測的數值，因為不同情況會產生懸殊的結果，不過若遵循這些範圍，你安排的情節應該不會有問題。

74　一個人的股動脈被刺穿會發生什麼事？

問——故事的主人翁名叫鄔麗，住在鄉間山區。她被一個壞蛋用肉類溫度計刺穿她的股動脈。精確的刺入點應該在哪個位置？她有可能按壓傷口就止住出血嗎？她可不可能即使失血頭昏眼花，卻仍然保有意識，神志也很清楚？這種傷害會不會讓她完全不能使用傷腿，或者她有沒有辦法站起來走路？過多久之後她就得接受什麼樣的治療不可？

哈兒蕾．科扎克

www.harleyjanekozak.com

答——股動脈刺傷是一種會危及生命的嚴重傷害。動脈出血就像噴泉一樣，會造成嚴重失血和休克。時間從三分鐘到十五分鐘不等，

實際得視傷勢的嚴重程度和出血速度有多快而定。

股動脈位於鼠蹊部，伸出手指按壓很容易感到那裡有脈搏。按壓住該部位是最好的止血方式—其實也只有這個方法—在妳勾勒的那處鄉間環境，她可以這樣控制出血。由於傷口位於鼠蹊部，止血帶沒有用武之地。

失血會導致低血容量症（〔hypovolemia〕血容積過低），進而造成低血壓，最後休克死亡。傷患會接連出現各種症狀，大致順序如下：衰弱、疲勞、畏寒、暈眩、乾渴、手足麻木、睏倦、迷惘，還可能出現幻覺，接著就會昏迷乃至死亡。所以，鄔麗有可能感到暈眩，不過意識仍然清楚。

傷口會非常疼痛，不過除非股神經也受損，她應該可以移動傷腿，甚至還能站立行走，當然她必須控制出血狀況。她不能奔跑、游泳或做出真正費力的動作，這樣才能持續控制出血狀況。最好是靜坐等待救援，或者踉蹌回到文明處所。

她愈快得到救援愈好，如果出血狀況控制得宜，她就能等上好幾個小時。會造成損害的是失血，而不是傷口本身。但這類出血很難控制得久。因為必須強力施壓，手和手臂很快就會感到疲倦。除非她拼湊出某種施壓裝置，也許是把夾克、襯衫捲起來，用大石頭壓在上面，這樣可以輕鬆一點。石頭能施加部分壓力，她自己就能少出點力。不然她也可以把衣物捲成一團施壓然後用腰帶紮緊。話說回來，她必須隨時留意任何她所使用的裝置。一旦對傷口的直接施壓力道減弱，結果有可能突然大量噴血。

她需要動手術來修補動脈，如果一切順利的話，住院時間大概五到十天不等。治療包括接受輸血來補充失去的血液，使用抗生素和止痛藥。她會待在加護病房約四十八小時，往後三、四天還必須限制活動。接著她可以開始行走，並展開物理治療。完全康復約需六週。

75　在一九三二年，有沒有可能把脊髓灰質炎傳染給另一個人？

問——在一九三二年，有沒有可能害別人染上急性脊髓前灰白質炎（acute anterior poliomyelitis）？若有可能，會怎麼引發感染？有沒有可能藉由食物？假如被害人是個年輕健康的二十四歲男子，要多久才會顯露病徵？我的故事裡提到一名年輕的情報人員被敵方用這種手法害死，所以他看起來就像是自然死亡。

答——是的，你的情節行得通。脊髓灰質炎在一九三二年無藥可醫，當然也沒有疫苗。一九五二年，喬納斯．沙克（Jonas Salk）才首次測試疫苗，而且直到一九五五年疫苗才問世。在此之前，這是種常見的毀滅性疾病。

脊髓灰質炎是由病毒所引起的疾病，俗稱小兒痲痺症，最常見的傳染模式是經由受污染的食物和飲水散播。所以，只要從患有急性脊髓灰質炎的人取得唾液、血液甚至糞便，拿來污染被害人的食物或飲水即可。他有可能染上這種疾病，也可能不會，因為接觸病毒不見得總是會造成感染。結果無從預測起。不過你筆下的反派人物可以污染被害人的食物，不久之後他就有可能染上脊髓灰質炎。如果能有多重接觸，染病的機率也會增加，然而單一接觸就有效果。

脊髓灰質炎的潛伏期為一到五週，最短三天，最長略超過一個月。初期症狀通常是發熱、嗜睡、頭痛和全身性肌肉疼痛、無力，跟流感非常相像。對許多患者來說，病症就這樣結束。他們也沒有出現進一步的問題，最後病毒被身體殺死，患者也對脊髓灰質炎免疫。不過情況不見得總是如此。

脊髓灰質炎有可能造成多種癱瘓症（paralysis）。這類病症稱為癱瘓型脊髓灰質炎（paralytic polio），區分兩大基本類型：脊髓型脊髓灰質炎（spinal polio）和延髓型脊髓灰質炎（bulbar polio）。當病毒攻擊脊柱特定部位，導致身體肌群衰弱，便發展出脊髓型脊髓灰質炎。雙腿和雙臂再也不能移動，還可能造成橫膈膜癱瘓，並且無法呼吸。舊時的鐵肺（人工呼吸器）就是在這個時候派上用場。癱瘓的肌群會逐漸開始萎縮。

約有兩成病例屬於延髓型。病毒攻擊的是腦幹，也就是大腦較下方的部位暨脊髓上段。延髓型脊髓灰質炎會波及若干腦神經—直接從腦部伸出的神經，而非出自脊髓—於是患者會覺得很難呼吸、吞嚥和

說話，無法使用臉部肌肉，加上視力模糊、複視，以及其他神經異常狀況。脊髓型和延髓型脊髓灰質炎有可能同時出現，這往往發生在兩成患者身上，稱為延髓脊髓小兒痲痺（bulbospinal polio）。

一旦染上癱瘓型脊髓灰質炎，患者的肌肉會停止運作，肌肉萎縮、呼吸變得困難，於是他們會被送進鐵肺。這是一九三二年的正規療法。這種疾病從病程早期即可能出現致命的併發症，其中最主要是肺炎和泌尿道感染。盤尼西林（penicillin）在一九二八年被發現，不過相關研究直到一九三四年才實際出現，而純化取得做為真正的抗生素藥劑則是在一九四〇年代展開。因此，在一九三二年這類肺炎和腎臟感染並無有效療法，而且都可能致命，對於無法行動的人士尤其危險。

所以把受污染的飲食拿給被害人，他就有可能染上癱瘓型脊髓灰質炎，最後由於感染或日漸消瘦而死亡。不論從醫學或法醫鑑識的角度都無從判定，他所受到的感染是有人蓄意謀害，還是跟多數病例一樣是來自於正常的人際接觸。

76　一九六五年會使用嗎啡滴注來止痛嗎？

問——我的藝術創作碩士論文小說背景設在一九六五年。有個女人得了癌症，也許是卵巢，而且已經擴散到骨頭，除了止痛藥之外，還有沒有其他方法能幫她治療？我假設嗎啡滴注是當時的做法，但我沒有把握。

卡洛．弗里施曼（Carol Frischmann）

俄勒岡州波特蘭市（Portland）

www.carolfrischmann.com

答——轉移型卵巢癌（metastatic ovarian cancer）在今日並沒有什麼療法，更何況是在一九六五年。至少全都無效。當時硫酸嗎啡在那種極端疼痛情況下確實派上了用場，不過並不是以靜脈注射管連續施打。理由很簡單，一九六五年還沒有像現在這麼可靠的裝置，沒

辦法確保能夠控制注入緩慢給藥。當時的靜脈注射多半是利用注射管線的夾輪裝置來調整特定流量率。這種裝置能鉗住管子來控制流量，不是非常精確，也不太可靠。以此種方式來施打硫酸嗎啡這類具有潛在致命危害的藥劑實在過於鹵莽。所以當時才改採間歇施打。這種疾病在病程早期，可以每隔二至四小時以靜脈或肌肉注射，施打五到十五毫克就有效果；不過當治療持續超過數週或數月之後，患者會習慣嗎啡，如同成癮一般，於是控制疼痛的所需劑量不斷增加。幾個月過後，可以想像每隔三到四小時就需要施打三十到五十毫克。由於在這種情況下，成癮並不太讓人憂心，醫生會從患者舒適角度考量，劑量再大也會使用。

77　在十世紀，哪種傷害會讓一位公爵在受傷後十年才喪命？

問——我正在進行一本傳記體歷史小說，內容關於十世紀日爾曼王后梅希蒂爾德（Queen Mechthild）。故事提到的人物都真有其人。她的兒子是巴伐利亞公爵海因里希（Heinrich），曾在戰場上受傷，但活了下來。根據歷史學家的描述，那次傷害約在十年過後讓他喪命。有關那次傷害只知道這麼多。公爵有可能在戰時受到哪種傷害，儘管當時生還，卻在多年過後因併發症死亡？e

米雷亞．帕策爾（Mirella Patzer）

歷史小說作家

http://mirellapatzer.com

http://historyandwomen.com

答——他在戰場上最可能遭受的傷害是被劍、箭或長矛給刺傷。他會流血，不過傷後的存活機率很高。我們假設傷口是在大腿或小腿位置，並且深及骨頭。傷口感染在當時經常發生，也是常見死因，受到那樣的傷害有可能隨之出現感染。有些人熬過了這類感染，即使當時的醫生對於感染是怎麼來的，還有該如何治療全都一無所知。他們的做法包括為傷患放血，這沒有好處，甚至有害，而且他們還經常切

開受感染的傷口放膿—這就有幫助了。完全是我們今天的做法。有趣的是，當時的醫生認為傷口化膿是件好事，代表傷口癒合得很好。事實卻正好相反，因為傷口化膿表示有細菌感染。話說回來，十世紀也有人熬過這種情況。千萬別低估運氣的威力。

所以妳筆下的人物遭人刺傷並深及骨頭，還出現感染。然後感染轉移到骨骼以及稱為骨膜（periosteum）的骨骼周圍軟組織上。這個情況稱為骨髓炎（osteomyelitis）。骨髓炎有可能演變成慢性感染，即使在今天都很難治療。接著感染暗中醞釀數週、數月或數年。這可能就是那位公爵的處境。

他受傷的地方會出現慢性疼痛和腫大現象。病情時起時落，有時輕微，有時嚴重。遇上感染發作時，醫生會切開傷口釋出膿液，感染問題雖然得以改善，不過只維持數週或數月，又會再次復發。這個循環有可能持續多年。最後由於出現非常嚴重的感染，而他對當時能派上用場的治療全無反應，於是與世長辭。

事實上，英王亨利八世就遇上這種情況。他在一次長槍比武時腿部受傷，傷口始終沒有好好痊癒，一直糾纏到他臨終病榻。

---

1 一種用來治療心律不整的藥物。

2 又稱耗乏鈾，自天然鈾抽取U-235後的剩餘物質，用來製成砲彈有強大的破壞力，可對付裝甲車、船艦等。

3 P. J. Parrish是兩位姊妹作者共用的筆名。

4 彈頭尖端中空的子彈，又稱中空彈。

5 由於血紅素分子異常而引起的溶血性貧血。此種紅血球很脆弱、易破裂，無法順利在血管內流動，並且在血管內堆積，阻斷血流，使組織發生氧氣不足及營養缺乏。

2　毒物、毒素、藥物和毒品

Poisons, Toxins, Medications, and Drugs

78　毒物還能做為有用的謀殺手段嗎？

問——在這個高科技法醫鑑識時代，毒物還能不能在小說謀殺案中派上用場？

GB

答——可以，經常有人下毒之後逍遙法外，因為沒有人會想到這點。假設一名住在療養院，患有心肺疾病的八十五歲失智患者在睡夢中死去，他的私人醫生有可能簽署死亡證明，判定他是心臟病自然死亡，而法醫也會採信。這種情況很可能不會進行驗屍，也不會花大錢做藥毒物檢驗（toxicological testing），因此若有過量施用嗎啡、毛地黃等藥劑就不會被察覺。不過其中若牽涉到像是有五百萬美金的遺產，或者死者的保險公司無須理賠遭謀害的案例，或者某個家屬懷疑有其他家人涉案，那麼法醫可能會依照請求立案調查。

投毒殺人卻能逍遙法外的第一步，就是得安排得看起來不像謀殺。絕對不要讓法醫介入，或起碼避重就輕給他一個可信的死因。如果死者沒有被謀殺的嫌疑，他會採取阻力最小的途徑，也就是最便宜的方式。在法醫預算不斷縮減之下，他必須接受這種處境。要是揮霍預算就得開始求職。所以給他一個便宜又輕鬆的脫身台階。

第二步是使用不容易檢驗出來而且能夠逃過多數藥物篩檢的毒物。藥物篩檢一般都檢測酒精、麻醉鎮痛劑、鎮定劑、大麻、古柯鹼（可卡因）、安非他命和阿斯匹靈。有些還篩檢其他幾類藥物。一旦檢測出某類藥物之一，就會進一步化驗確認藥物種類以及劑量為何。這類檢測都比較花錢且費時，不過倘若篩檢顯示有問題，就會進行下去。否則為了省錢，會判定死亡是其他因素所致，然後回歸正常生活。別忘了，中年男子的常見死因，有一項是沒有心臟病發徵兆的心律不整（cardiac arrhythmia）。這種死亡案例驗屍也驗不出結果。心臟病發看得出來，心律不整則純粹是放電問題，無跡可尋。

話雖如此，如果懷疑死者是中毒致死，以及金錢和利害關係都足夠激發追查動機，那麼只要屍體保持完整，幾乎全都驗得出來。使用氣相層析儀（gas chromatography, GC）再加上質譜分析（mass

spectrometry, MS）或紅外線光譜（infrared spectroscopy, IR）就能取得任何分子的化學指紋。由於每種分子都有自己的結構，具有特定指紋，也因此所有化合物都能相互區辨。

基於這些理由，毒物依然是犯罪小說家豐富好用的題材。

79　哪種藥物可能會讓失語症患者的病情惡化？

問——我筆下的人物正在一步步毒害她的母親。她的母親是個中風患者，並患有布洛卡氏失語症（Broca’s aphasia）。我希望中毒症狀能逐漸出現，完全不啟人疑竇。有哪種東西可以派上用場？

HO

著有「艾瑪．溫貝里」（Emma Winberry）推理系列之《天外飛來的案子》（The Accidental Sleuth）

伊利諾州荷馬格倫（Homer Glen）

www.helenosterman.com

答——失語症是一種複雜耐人尋味的神經性疾患，可區分成兩大基本類型：感受性和表達性。感受性失語症（receptive aphasia）是無法理解視覺或聽覺資訊的病症，表達性失語症（expressive aphasia）則是無法傳達言詞或思想的狀況。布洛卡氏失語症屬於表達性類型。兩者都有許多變異形式。

感受性失語症方面，患者有可能聽不懂口語或看不懂書面文字、圖像或物品。舉例來說，若某人寫下手錶一詞，患者有可能看不懂文字或沒辦法講出來，不過他說不定有辦法伸手指著手錶或手錶圖像。或者當某人講出手錶一語，患者說不定有辦法伸手指著手錶，卻沒辦法書寫手錶兩個字。或者當某人指著一支手錶，患者說不定有辦法寫出手錶，卻沒辦法講出那個詞。

表達性失語症是無法說出他想講的話。通常他心中都知道該用什麼詞，卻講不出口。這非常令人沮喪，因為詞彙似乎就陷在患者腦

中，他卻沒辦法把話說出口。

表達性和感受性失語症同時出現的情況並不少見。這類病症的最嚴重形式稱為廣泛性失語症（global aphasia）。各位應該想像得到，染上這種疾患的人，溝通時會遇上很嚴重的問題。

失語症有多重起因，包括中風、創傷、感染、酒精或藥物濫用、精神分裂症等精神疾患和阿茲海默症，還有其他任何類型的失智症。失語症病情可輕可重，也可以是暫時性的或永久性的。

布洛卡氏失語症屬於表達性型式。罹患這種病症的人會遭受極大挫折，因為他們知道自己想講什麼，卻怎麼也說不出口。這會造成好幾種罕見情況。有時他們會不顧旁人提問，無視當時狀況，一再複述同一個字詞或句子。從前我有個病人一再使用「這樣很好」這個句子。不論我問什麼問題全都無關緊要，反正她都這樣回答；儘管她完全知道自己想講什麼，卻只有這句話說得出口。

有些人則發展出號稱新詞（neologism）的單詞。基本上就是杜撰的單詞。從前我另有個病人也只能講出聽起來就像「路訥」（loop-nert）的詞語。

沒有哪種藥物能明確導致真正的失語症或者讓病情惡化。不過仍有多種藥物會干擾整體腦功能，從而讓妳筆下人物的失語症彷彿有惡化現象。這些主要會導致某種程度的嗜睡、迷惘或抑制心理歷程的藥物。有些藥物只需小劑量就能引致心理機能進行性變異，包括：麻醉鎮痛劑（如可待因〔codeine〕或嗎啡）、鎮靜劑（如地西泮〔diazepam〕或俗稱蝴蝶片的阿普唑侖〔alprazolam〕）、巴比妥類藥物（如苯巴比妥）或者任何一種常用的選擇性血清素再吸收抑制劑（SSRI），好比氟西汀（〔fluoxetine〕品名百憂解）或帕羅西汀（〔paroxetine〕品名賽樂特）等，道理在於這每種藥物都有干擾種種認知能力的傾向。相同的，許多安眠藥也都有類似作用，好比唑吡坦（〔zolpidem〕品名史蒂諾斯）或替馬西泮（temazepam）。

持續使用這類藥物多週或多月，劑量會在體內累積，有可能導致腦功能變異，特別是老年人以及本身原本就有神經性問題的人士。

妳可以安排筆下人物讓她的母親定期服用這任何一種藥物，持續數週或數月，這樣她的腦部功能會逐漸衰退，主要波及她的警覺性、記憶和種種認知能力。接著這每種變異又會讓她的失語症更顯惡化。由於老年人的心智功能本身就有遞減現象，尤其身染疾患引致失語症的人士更是如此，這種衰退現象看來像是一種正常歷程，沒有人會聰明得想到那個女兒用上化學手段好讓情況惡化。

80　施打酒精能不能殺死已經喝醉的人？

問——我在電影劇本裡，安排主人翁企圖謀殺一名喝得爛醉的男子，把酒精注射到他的靜脈裡。那個人已經醉倒，所以她這麼做輕而易舉。倘若她用上類似「Everclear」（酒類品牌）這種酒精濃度超高的物質，足以讓人酒精中毒並且喪命嗎？法醫能不能找出施打針痕，尤其是如果她非常謹慎，打在腳下或腳踝部位的話？

愛麗森．莫爾丁（Alison R. Mauldin）

電影《Missy》劇本

北卡羅萊納州夏洛特市（Charlotte）

www.missymovie.com

答——可以。酒醉程度和致命劑量都取決於血中酒精含量或濃度。Everclear或穀類蒸餾酒是百分之百（美製酒度〔U.S.Proof〕兩百）的純酒精。施打這種酒精會很快達到致命程度。如果喝了酒，在血中酒精濃度已經很高的情況下，那麼只需非常少量就能致命。至於量要多少則相差懸殊，取決於被害人的體型、體重和整體健康狀況，同時還得看那個人是否長期酗酒而定。所以給他注射一些酒精並讓他死亡，讀者就會假定不管施打的劑量有多少皆已足夠。

血液酒精濃度〇．〇八為法定上限，含量達〇．二〇或更高則是嚴重酒醉，超過〇．四〇就會致命。這些濃度值因人而異，不過一般而言是如此。

倘若法醫刻意尋找針痕，只要仔細很容易就能找到。然而卻不見得都會費心去做。有些法醫很忙或很草率，或者很疲倦，也可能經費、能力不足或者腐化墮落，所以有許多原因會造成疏失。他有可能乾脆寫下死因為酒精過量，完全沒有進一步查證而就此結案。

81　從死亡兩天的屍體能不能驗出酒精和麻醉鎮痛劑？

問——倘若一個人溺水身亡（水溫很低，不過並不冰冷），隔兩天屍體才被發現，驗屍結果能不能證實死者生前喝了酒？假如那名溺水者死前曾少量攝取一種名為奧施康定（OxyContin）的強力止痛藥，是不是也查得出跡象？

朱蒂．科貝克（Judy Copek）

答——是的，會在死者體內發現酒精和奧施康定。

人死亡時，心跳停止，血液不再流動，代謝歷程也全部停擺。於是肝臟破壞酒精和麻醉鎮痛劑的作用也隨之停頓。這類藥物在血液、尿液和組織中大致都能保持不變，直到最後才被腐敗過程破壞。就妳描述的情況，才經過短短四十八小時，屍體並不會腐敗得非常嚴重。這表示組織尚未出現化學變化。

奧施康定是一種麻醉鎮痛劑，攝取後在所有人體組織裡都找得到，不過主要會在血液和肝臟中。人死的時候藥物含量會在體內保持不變，所以可以經由測量得知。

酒精可能稍微棘手些，因為有些屍體在腐敗過程會生成酒精。然而依妳描述的情節，由於腐敗程度不足，還不至於出現這種現象。即使真的發生了，法醫也有辦法解決。他可以從眼睛抽取玻璃狀液（vitreous fluid）。此為眼球內部的膠狀流質，所含酒精水平的變化往往比血中含量遲滯兩小時左右。這表示不論在哪個時點，玻璃狀液的酒精含量都反映出兩小時之前的狀況。腐敗之初，玻璃狀液並不會受到影響，而且屍體被泡在低溫水中四十八小時，肯定仍然保持原樣。

所以法醫在檢驗時不會遇上問題，可以測得被害人死亡時血中含有多少奧施康定和酒精。那麼，這些數值對他有什麼用處？他能否藉此斷定死者是死於藥物或溺水，還有到底是遭到謀殺或者意外溺斃？

酒精加上奧施康定是一種非常危險的組合。加乘作用會抑制腦部的呼吸中樞並造成窒息死亡。這兩種成分若單獨存在通常還不足以危及性命，然而只要同時出現中等含量，就有可能致人於死。那個人可能是醉得不省人事才會跌落水中溺斃。

不論這起命案是出於意外、自殺或他殺，在法醫看來並沒有兩樣，他也許很難分辨死者的真正死因。他只能判定死者體內的酒精和奧施康定含量都很高，而且是溺死的。法醫若在屍體的手臂、腿部或身體其他部位找到瘀傷，進而推斷出死者曾經遭受重擊或者行動受到某種形式約束，案情就有可能朝凶殺方向發展。

倘若兩種藥物的含量都足以致命，表示死者有可能在落水之前已經喪命。話說回來，要是含量還沒有高到會讓人中毒，這些推斷也就完全不算數了。再說一遍，凶殺、自殺、意外用藥過量和溺水在驗屍時看起來完全沒兩樣。

法醫必須判定的極高難度事項之一是某人是否死於溺水。這點往往無法斷定。屍體泡在水中四十八小時，可以想見肺部會充滿積水。然而這不過是種被動歷程，因為空氣會滲出，水分則會滲入。

那麼，法醫會檢視哪些事項來確定被害人是死於溺斃而非藥物過量？溺水的人會為了呼吸空氣而掙扎，同時吸入水中所含物質，包括水、泥土、殘屑、纖小動物（microscopic animal）和植物材料。如果這是一種被動過程，在肺部深處就找不到這類物質。再者，法醫會尋找證據來確認死者曾經掙扎以呼吸空氣。當受害者用力深深吸氣，還有當水及殘屑都被吸進肺中，加上伴隨而來的咳嗽痙攣現象，此時他的喉嚨和氣道組織都會受損，在鼻子、喉部、氣道和肺臟的內襯組織，也都能夠找到創傷和出血證據。

所以，妳就能明白單單在被害人體內發現藥物，並不能告訴法醫實際死因和死亡方式。他還必須檢視其他事項。死者體內的藥物含量能幫助他判別其成分是否達到致命水平，或只是死亡的部分肇因。瘀傷和身體其他創傷要素有可能引導他朝他殺方向偵辦，因為意外和自

殺案件較少發生這類情況。肺部積水無法做為溺斃的診斷依據，不過就我在前面討論的其他所有事項，全都隱指死者很有可能是溺水斃命。然而由此依然不能判定那是意外、自殺或凶殺案件。前面說過，這些狀況在驗屍時看來並沒有不一樣的地方。事發經過往往得靠優秀的警偵工作才能判定。

82　阿摩尼亞加上含氯漂白劑足以致命嗎？

問——我知道漂白劑加上阿摩尼亞對肺臟有不利影響。要是在浴缸裡抹上少量阿摩尼亞，多久之後還會與漂白劑起反應？乾燥之後仍會起變化嗎？假如有個人被關進沒有窗戶、房門緊閉的小房間裡，而且裡頭有漂白劑和阿摩尼亞混合液，這麼做會不會把他給殺死？屍體會不會留下足以顯示死因的任何可辨識跡象？氣味會留存多久？

賈桂琳．維克（Jacqueline Vick）

加州聖塔克萊利塔（Santa Clarita）

www.jacquelinevick.com

答——阿摩尼亞和漂白劑混合會產生化學反應釋出氯氣（chlorine gas）。釋出量則取決於兩者的用量及濃度。除非用上複雜的化學方程式計算，否則很難求出結果，這裡我就略過數量不談。要嘛就足以帶來麻煩，不然就不會，所以妳可以任意編寫情節。

氯是一種具有高度腐蝕性的氣體，和人體各處組織都能迅速反應，像是皮膚、眼睛、嘴巴、喉嚨和肺部等。有可能造成輕微刺激，組織起水泡、剝落，或是組織嚴重受損，實際結果取決於氯濃度以及暴露時間長短而定。

氯的主要危害是損及氣道和肺部，這會造成受傷組織體液大量外流。肺部會充滿積水，所以被害人基本上是被淹死的。至於隔多久才會出現這種情況，取決於幾項因素：被害人的體型和整體健康狀況、空氣含氯濃度、現場有沒有新鮮空氣來源（好比開啟的窗口），還有暴露時間。由於這當中的變數極大，妳可以根據希望的結果並衡量讀

者是否能夠信服來編寫場景。假如妳希望被害人死亡，就讓他死吧。要是妳希望他活下來，但肺部遭受永久性傷害，那也是種可能結果。如果妳希望折磨他幾天，只有皮膚、眼睛和肺部受到刺激，此外毫髮無損，也同樣可行。

按照妳的情節，被害人死亡表示氯濃度和暴露時間已足以造成肺部嚴重受損而致命。屍體皮膚有可能出現水泡，嘴巴和喉嚨也可能積聚體液。法醫驗屍時會發現肺部和氣道嚴重紅腫並充滿泡沫樣積液，由於氣道受傷出血，還略呈粉紅色調。死因方面，法醫可以判定被害人是吸入有害氣體而死。他也許能檢測出肺部積液的含氯水準，從而確認那種氣體就是氯。不過也或許不能。兩種情況都有可能。

當這兩種化學物質皆呈現液態時，混合速度會快上許多，結果也會劇烈得多。而阿摩尼亞乾燥之後仍會在浴缸底部殘留，有可能足以引發嚴重反應，特別在狹窄密閉室內更可能發生。

83　哪種注射式鎮定劑可供特種部隊用來制伏敵人？

問——我希望我筆下的特種部隊在目標對象的手臂上注入一管昏迷針劑。該藥物的作用有如痛速寧（Ultiva），很快能讓人失去意識。該特種部隊在境外某國逮捕了一名大毒梟。在此有哪種藥物可以派得上用場，或者我應該自己虛構一種？

NF

維吉尼亞州斯特靈（Sterling）

答——可以使用品名為痛速寧的瑞吩坦尼（remifentanil），不過有多種可注射式藥劑也都行得通，包括鎮定劑、麻醉鎮痛劑和麻醉劑，如勞拉西泮（〔lorazepam〕品名安定文〔Ativan〕）、吩坦尼（fentanyl）、俗稱K他命的氯胺酮（ketamine）、嗎啡和海洛因。這些藥物在短短幾秒鐘或幾分鐘內就能生效，實際情況得視劑量和對象而定。被害人會變得精神萎靡、昏昏欲睡，感到身體虛弱並搖搖晃

晃，最後失去知覺。由於這類藥物會抑制大腦呼吸中樞，所以施打過量會導致被害人停止呼吸終至窒息死亡。

另一種可行藥物是吩坦尼噴劑。它能立即見效。好幾年前，一群車臣恐怖分子闖入一間座無虛席的劇院狹持觀眾做為人質，當時俄羅斯人就是使用這種噴劑制敵。當時恐怖分子在身上捆綁炸藥，然而藥劑實在作用得太快，讓他們來不及引爆。這是個好消息。壞消息是那種藥物的效力過於強大，使得許多人質在還沒來得及等到醫療救援之前便窒息而死。

治療此種用藥過量的做法是進行人工呼吸，持續至藥效退卻，或直到施打麻醉拮抗劑（如品名Narcan的納洛酮〔naloxone〕）之後才能停止。施打Narcan可以立刻逆轉吩坦尼、嗎啡和海洛因等麻醉鎮痛劑的藥效，應付前述其他鎮定劑就沒有這種效果。

84　將蛇毒注入水果會不會造成死亡？

問——我正在寫一本場景設在古埃及的推理小說。若把蛇毒注入椰棗或無花果等果實裡，人吃了之後會不會死？這種毒液的毒性夠不夠強，能用來殺人嗎？

克勞迪亞．迪雷爾（Claudia R. Dillaire）

著有《埃及發財魔法》（Egyptian Prosperity Magic）等書

亞利桑那州梅薩市（Mesa）

http://claudiardillaire.blogspot.com

答——這種事情非常不可能成真。蛇毒毒素分成兩類。一類是酵素群，能摧毀組織，導致咬噬部位受損。第二類是神經毒素，能隨血流運行並造成神經性問題。

不過這兩類毒素都是蛋白質，而蛋白質很快就會被胃中的酸液給破壞。這表示毒素在被人體吸收之前，早已失去活性或遭到破壞。此類毒素只有採注射方式才能生效，通常是透過蛇的毒牙注入。

倘若果實中所含的毒液量非常大，而且被害人口中也有開放式潰瘍或者最近才剛拔牙，那麼這就有可能，機會不大但仍有可能，說不定會有充分毒液從創口進入血流而導致死亡。

古埃及找得到多種毒藥，包括砷、銅、銻、鉛、天仙子（henbane）、曼陀羅（mandrake）、毒參（hemlock），顛茄（belladonna）、番木鱉鹼（strychnine）、氰化物（cyanide）和鴉片（opium），其他幾種在此就先略過。攝取任何一種都能致效。

85　我能不能安排讓人攝取毒物做為謀殺手段，這是不是很難被檢驗出來？

問——我筆下的凶手蒐集毒物用來殺死性犯罪者。他是一名精神科醫生，能開藥給他的目標對象。其中一人正在服用一種戒酒藥物安塔布司（Antabuse）。倘若患者攝取足夠劑量的毒物死亡，安塔布司會不會改變屍檢鑑定結果？我希望實驗室無法做出確切定論，以致延後發現真正死因。

KK

答——安塔布司（又名戒酒硫〔disulfiram〕）是一種嫌惡療法（aversion therapy）用藥，有效成分可治療酒精成癮。這種藥錠能阻斷酒精和其他幾種化合物的氧化（分解）作用。安塔布司錠的副作用是會生成乙醛（acetaldehyde），引發多種非常不舒服且具有潛在致命的症狀，包括頭痛、出汗、噁心、嘔吐、呼吸困難、胸痛、暈眩、昏厥（失去意識）、心律不整、癲癇發作乃至死亡。這些症狀可能以任意組合出現，程度輕重不等。相當好用的嫌惡療法。

經過屍體解剖並由毒物學家完成實驗室檢驗之後，法醫會發現死者的血液酸度相當高且富含乙醛。接著在血液和組織內找到安塔布司。一旦在驗屍時發現這些現象，他可能會判定死者飲用酒精致死。案情到此畫下句點，不會再深入檢驗。

體內含有安塔布司並不會影響藥毒物檢測結果。那麼法醫為什麼要尋找毒物？除非有令人信服的理由，否則他就不會做。藥毒物檢測

的費用很高，而預算又往往不敷支應，法醫必須將就這種情況。

所以，除非探員發現更多相關罪證來引導法醫朝著正確方向，否則毒物根本不會納入他的考量或尋找範圍之內。這樣一來，你就能隨心所欲視情節需要來延後發現真正死因。接著還可以安排以驗屍時取得的血液和組織來進行更詳細的檢驗，此時或許會發現毒素。也說不定不會，不過多半都能找到。

至於選用哪種毒物的問題，蛇毒恐怕不行，因為蛋白質遇上胃酸會即刻分解。代表蛇毒必須採注射施打的方式。另外有些生物毒素倒是很好用，好比河豚所含的河豚毒素（tetrodotoxin, TTX）或者某些貝類的蛤蚌毒素（saxitoxin, STX）。既然你描述的殺手是個毒物專家，照理說所有奇特的毒素他應該都拿得到。

86　使用防凍劑殺人需要多少劑量才夠？

問——一個人要喝下多少防凍劑才有可能中毒斃命？法醫能不能分辨出是哪個牌子的防凍劑，好比從死者胃中的微量殘跡判別，然後據此追查凶手？

凱特．沃爾德倫（Cat Waldron）

佛羅里達薩拉索塔市（Sarasota）

答——防凍劑泛指許多不同類型的引擎冷卻劑。這類產品的常見成分是一種叫做乙二醇（ethylene glycol）的毒性物質。

毒物學以LD50（lethal dose, 50%）代表致死劑量為百分之五十，或是服食後達半數致死量。乙二醇相關研究多半都以動物為對象，因此人類真正的LD50仍不清楚。估計劑量為一百一十克，大約四盎司。每個人的情況差別很大，像是酗酒人士素有耐受防凍劑惡名，他們喝下許多也死不了。酒鬼很難殺死。隨便找個急診室醫生來問就知道了。以你的故事來說，大概四盎司左右就能奪命。

倘若法醫檢驗死者胃中物質找到殘留的防凍劑，他有可能轉交專門實驗室進行化驗，也許是聯邦調查局實驗室或某家先進的州立實驗室，檢驗乙二醇裡還添加了哪些成分才製成那種防凍劑。多數防凍劑產品至少都含有九成乙二醇，因此焦點會放在另外一成。由於每家公司在產品中會添加各種不同的溶劑、酒精、染色劑以及其他化學物質，可想而知，由此就能判定製造廠商為何。說不定有助於追查出殺手身分。

87　乙二醇能不能做為有效毒物，以及酒精會不會抵銷它的作用？

問——我正在進行一本小說，故事寫到有群人在宴會上遭人下毒。我需要一種毒藥，它必須有解毒劑，而且酒精會掩蔽毒物蹤跡。我的調查顯示乙二醇具有我想要的特性，不過我不清楚酒精所扮演的角色為何。就我所知，酒精會削弱乙二醇的作用，因此能掩蔽毒物的殘跡。是這樣嗎？有沒有可能在某人的飲料裡添加少許，結果仍能發揮作用，或是飲料所含酒精讓毒藥無法真正毒害那個人？

答——乙二醇是一種無色無臭、稍帶甜味的液體，酒鬼都很愛喝。這還是種凶險莫測的毒藥，喝下這種東西害死自己的人不在少數。

乙二醇見於防凍劑、液壓煞車油和汽車冷卻系統。這種物質攝取後能很快由胃腸道吸收進入血流。血中含量在一到四小時內會達到最高峰。成人攝取約一百毫升，或不到半杯就能致死。

乙二醇本身不具毒性，不過一進入人體便從酒精脫氫酵素（alcohol dehydrogenase），即負責分解乙醇（飲用酒精）的酵素轉化成乙醇醛（glycolaldehyde），接著再轉化為乙醇酸（glycolate）、乙醛酸（glyoxylate）和草酸酯（oxylate）。這些分解產物（也稱為代謝物）才是有毒的化合物，會引發酸中毒（〔acidosis〕酸性物質在體內堆積），同時草酸鹽（oxalates）也會與血流所含鈣質鍵結，生成會損壞腎臟、肝臟、大腦和血管的各種化合物。

被害人在起初的十二個小時期間會顯現中毒跡象，並逐漸出現噁心、嘔吐、難以保持平衡、步履不穩、不自主肌肉抽動（稱為肌陣攣）等狀況，接著癲癇發作昏迷。接下來十二到二十四小時，主要是血壓和心率升高、心臟衰竭、肺水腫（肺中積水）和腎衰竭。然後就會死亡。

乙二醇中毒的治療方式是催吐或洗胃（插管伸入胃中並灌水清洗），抑制毒藥吸收。

偶爾會看到以靜脈滴注施打乙醇。在這種情況下施打酒精的理由是，負責代謝乙醇和乙二醇的酵素同為酒精脫氫酵素。既然乙二醇必須代謝為分解產物才能發揮毒性效用，那麼凡是能延緩這種轉換作用的物質都有幫助。乙醇會與乙二醇爭奪酵素。也就是說，只要酵素「忙著」分解乙醇，能用來分解乙二醇轉換成有毒代謝物的酵素便相對減少。

至於癲癇發作、心臟衰竭和肺水腫都以慣用醫療技術來治療，而腎衰竭通常必須採透析洗腎。

88　一九五〇年代的英國有沒有辦法驗出砷殘留？

問——我正在寫一篇故事，背景設在一九五〇年代的英國，我以砷中毒做為謀殺手法。那個時候有沒有辦法驗出砷殘留？有什麼毒物是當時檢驗不出來的？

BS

答——砷檢測方法可追溯至一七八七年，約翰．梅茨格（Johann Daniel Metzger）在這一年開發出砷鏡（arsenic mirror）。他發現氧化砷以木炭加熱會在冷板上沉積出一層鏡狀物質。接著在一八〇六年，瓦倫泰恩．羅斯（Valentine Rose）進一步以硝酸、碳酸鉀和石灰來檢測人體組織的砷。到了一九一一年，威廉．威爾考克斯（William Willcox）醫生發展出一種量化手法來測定屍體中的砷含量。當時他是應蘇格蘭場（即倫敦警察廳）的請託投入開發這種方

法，並偵破伊麗莎．巴羅（Eliza Mary Barrow）遭謀殺一案。腓特烈．塞登（Frederick Henry Seddon）為了伊麗莎的錢，而下毒將她殺害。威爾考克斯的程序後來又經改良，達到連百萬分之幾的砷含量都驗得出來的程度，成為一種非常靈敏的檢測方法。所以，沒錯，在一九五〇年代有辦法驗出砷殘留。

十九世紀，曾開發出各種用來化驗鴉片、番木鱉鹼、嗎啡、奎寧、阿托品（atropine）、咖啡因和多種生物鹼的方法。

砷很少被聯想到是致死因素。為什麼？因為砷中毒症狀很容易與胃腸道疾病混為一談。這在今天是如此，更別說一九五〇年代。被害人會出現噁心、嘔吐、衰弱、腹痛、腹瀉（可能帶血），說不定還包括癲癇發作、昏迷乃至死亡。初期症狀有可能是潰瘍性疾病或結腸疾病，好比多種不同類型的結腸炎（colitis）。即使是屍檢時見到死者胃腸道的變化，都可能會與「真正的」疾病混為一談，除非相關案情啟人疑竇，否則不太會考慮砷中毒的可能性。這就是為什麼在許多世紀有許多毒害得手的原因。再者，藥毒物檢驗在一九五〇年代仍非常昂貴，無法廣泛採用。

即使有辦法驗出，或許也沒有人想到要找砷，所以你可以利用這一點。被害人很容易被判定是患染某種胃腸疾病而死。

89　能不能利用砷來慢慢毒害一個人？

問——我把故事背景設在一八一五年的英格蘭。一名五十八歲的女性習慣每晚喝一杯牛奶，卻不知裡頭被下了毒。我想利用砷這種毒物，但不確定牛奶能否掩蓋它的味道和顏色，以及牛奶會不會中和掉它的毒性？砷能不能調成液體？這樣才能瞞過為那位女士準備牛奶的女僕，把它當成補劑摻入牛奶裡。被害人的姪女是個草藥專家，所以如果她的店裡有某種效果更好的東西也可能會被偷來使用。每天使用多少劑量可以讓她活超過三個月，或者我應該安排較短的時限？三個月後那名躲在暗處的凶手被人發現，不過被害人能不能活下來，最後還完全康復？

黛安．唐納

北卡羅萊納州沙洛特

答——妳的情節採用砷可以說得通。我還要指出，即使最早在一八〇六年在死者體內已找得到砷，一八二一年還能從胃內容物及尿液中採得，然而從活人身上驗出砷的檢驗方法，直到一八三六年才出現。所以在一八一五年沒有人能夠證明那名女士遭人下毒，至少從科學上不行。

若施予極大劑量，砷中毒有可能急性發作並迅速致死；要是在數週或數月間分次下毒，發作的情況便相對緩慢且拖延較久。如果被害人頻繁遭人少量下毒，她會出現食欲不振、體重減輕、噁心和腹瀉等症狀，還會感到四肢輕微麻痺以及針刺感。這可能會持續好幾個月，而且隨著劑量、下毒頻率改變，她的症狀也可能時有起伏。不過這些症狀會被忽略，只當成胃腸道出了某種毛病，因為胃腸道疾病在一八一五年也相當常見。

如果劑量稍微多一點或者假使她對砷毒反應更為敏感，隨著這樣每天下毒並在體內累積，她會出現上述所有症狀，不過情況往往更糟。有可能演變成嚴重噁心、嘔吐和腹瀉，肢體麻痺及針刺感會發展成四肢無力和協調失衡。她的心神會變得有些混亂。隨時都有可能死亡。

無論如何，只要停止攝取砷毒，她的症狀就會開始紓解，也能逐漸好轉。她有可能三週過後才會恢復正常。

倘若劑量還更大一些，上述症狀全都可能大幅惡化，而且還會進展得更快。或許五到十天就會出現，不必等到三、四週。她的嘔吐和腹瀉狀況會更加嚴重，還可能帶血，並連帶出現劇烈腹絞痛。她有可能嚴重喪失定向力，四肢完全無力以致無法站立、行走。在停止攝食砷毒之後，得花上兩、三個月才能康復。

就後面兩種情況，她的醫生有可能認定那是急性結腸炎或是某種胃腸道毛病。除非探員發現確鑿證據，否則他們不會聯想到是砷中毒。

所以妳有許多情節可以選擇。她有可能只出現輕度症狀，也可能染上致命重病，或介於兩者之間。她的症狀可輕可重，出現時間也許

是在幾天或幾週之後。她有可能在幾天、幾週或幾個月內喪命，或者根本不會死。

不必擔心砷劑量得使用多少，因為這點因人而異且天差地別，反正對她下毒的人也得猜測該給多少。

90　單看某人在食品雜貨店買的東西，能不能判定他有蓄意下毒的嫌疑？

問——我的下一本「神探蒙克」系列小說描寫蒙克在一家食品雜貨店當收銀員。他為一名顧客結帳的時候，發覺那個人打算對某人下毒。蒙克是從那名顧客看似無害的購買清單推理出這項結論。我想或許可以安排砷中毒的劇情。蒙克有可能看到什麼才起疑？事實上，後來被害人的醫學檢驗結果顯示她的體內有砷毒累積，並且出現慢性中毒症狀。說不定那名顧客除了購買製作蛋糕或甜餅的材料之外，還買了含砷的東西？或許是防凍劑？

李．戈德伯格

著有《走過震災路》和《神探蒙克的旅程》等書

加州洛杉磯

www.leegoldberg.com

答——砷或乙二醇（防凍劑）這兩種物品都可以。他有可能採買了用來製作奶油糖霜杯子蛋糕的材料，好比預先調製配好的配方或個別成分如麵粉、糖、奶油、巧克力等等。他可能還買了一罐防凍劑或一盒毒鼠藥。乙二醇的美妙之處在於它嚐起來是甜的，若用來製作糖霜，被害人不會知道其中有詐。此外糖霜不必烹煮，所以乙二醇的效力可以完全保留下來。

倘若單憑購物清單不足以讓蒙克起疑，或許他還向那個傢伙問起他打算做的杯子蛋糕。那個傢伙也許會回說他很真的愛杯子蛋糕，或者說他太太病了，蛋糕是要做給她的，希望她能吃到。然後蒙克可以

問，她哪裡不舒服？於是蒙克就能從那個傢伙的回答得到他需要的線索。

一旦蒙克通知警方，而他們也動手偵辦，從被害人身上驗出乙二醇或砷含量便能揭發這起謀殺陰謀。

91　耳鳴的人大量服用阿斯匹靈會不會讓症狀惡化？

問——某人患有耳鳴症狀。這件事被想害他的人發現了，把他的營養補充劑換成大劑量的阿斯匹靈，讓他的耳鳴情況惡化到影響工作，連同事也注意到他的病痛。他開始認為自己就要喪失理智。他的醫生也想不通為什麼惡化的原因，只好將它歸咎於壓力，並開給他贊安諾。被害人後來還遭到誤解，被認為他是一起疑似謀殺案的槍嫌（其實是那個壞蛋精心策畫的）。
這有可能嗎？需要多少阿斯匹靈，以及對他會不會造成其他不良影響？

戴安娜．伊米耶（Dianne Emley）

著有驚悚小說《最深刻的創傷》（The Deepest Cut）、《愛會殺人》（Love Kills）等書

加州洛杉磯

www.DianneEmley.com

答——阿斯匹靈（乙醯水楊酸〔acetylsalicylic acid, ASA〕）會引起耳鳴，還會讓某些患有耳鳴的人問題加劇。由於所需劑量高低懸殊，所以在這個部分妳有很大的轉圜餘地。倘若接連好幾週下藥，每天僅需區區四到六顆。此外，他有可能注意到的影響還包括胃刺激以及消化不良，要是撞到手肘或刮臉割傷，還很容易出現瘀傷、出血。

他的症狀這樣惡化，醫生有可能不當一回事，只歸咎於壓力；不過事前醫生必然為他做了腦部斷層掃描完成神經系統檢查，並且排除水楊酸）問題，還說不定做了聽力測試，取得耳鼻喉科評估報告。電腦斷層結果應該是正常的，而聽力測試有可能顯示他的聽力有若干程度受損，不過阿斯匹靈也有這種作用。這種問題並不罕見，醫生有可能診斷他得了美尼爾氏綜合症（Ménière’s disease）。它會導致聽力喪失、耳鳴，往往還有眩暈現象，也就是陣發性感覺失去平衡或房間打轉。

倘若被害人告訴醫生他沒有服用阿斯匹靈，醫生就不會懷疑禍首是它，接著會使用乘暈寧（Dramamine）或美克利靜片（Meclizine）來治療他的美尼爾氏症。持續耳鳴有可能妨害睡眠，讓他變得煩躁，減損他的工作表現，也肯定會帶來壓力。他確實有可能感到疲憊不堪，以為自己快發瘋了。

92　吃下顛茄漿果斃命會讓人誤以為是心臟病發嗎？

問——某人不知道餐後水果裡摻了顛茄漿果，於是他吃了兩片。那麼他多久之後會死？當他的屍體被人發現時，看起來是否就像死於心臟病發或其他不明原因？驗屍能不能查出來？

佩特．雷米克（Pat Remick）

得獎作家，作品包括短篇推理小說和非小說

新罕布夏州樸次茅斯市（Portsmouth）

www.PatRemick.com

答——顛茄生物鹼（alkaloid belladonna）見於多種不同植物，最常看到的是果實呈紫黑色的顛茄。這種植物全株都有毒。當被害人吃下漿果之後會出現什麼反應取決於幾項條件，好比漿果含有多少生物鹼（不同植物含量不等），以及被害人對該毒素的個別反應。較小

劑量有可能使他生病，較大劑量有可能要他的命，劑量再多則會快速致命。

被害人可能會立刻生病，接著幾分鐘過後死亡；或者只有輕微症狀，食用之後也沒有狀況惡化的跡象。而其他輕重不等的情況也都有可能出現。有眾多選擇可供妳編寫情節。既然妳希望筆下人物死亡，可以讓他吃下漿果喪命，無須就技術細節多做說明。

顛茄中毒的症狀包括有：瞳孔擴大（大幅擴張）、視力模糊、口眼乾燥、皮膚泛紅紅腫、心跳加速引致心悸、呼吸困難、定向力障礙、幻覺、癲癇發作、昏迷，以及死亡。

誠如我們在醫學院所學，顛茄毒性的徵候為：

乾燥像枯骨

泛紅像甜菜

瞎眼像蝙蝠

瘋狂像帽匠

這類症狀有可能以任意組合形式漸次展開，發病速度也幾乎可以任妳安排。劑量很大的話，從症狀初發到死亡整個過程大概是五到十五分鐘；若劑量較小，則是四十五到六十分鐘。

倘若受害者是在死後才被發現，或者有人目睹他出現心悸、呼吸困難症狀後倒地死亡，這看起來就跟心臟病發沒兩樣。如果他的醫生認同並照樣陳述、簽署死亡證明，整件事大概也就這樣終結。法醫很可能會接受這個說詞，宣布死者是自然死亡。

不過，要是有人現場目睹並告知員警和法醫說，被害人還出現瞳孔擴大、皮膚泛紅紅腫，而且在倒地之前有定向力障礙的情況，那麼法醫會尋找毒素並考量被害人的症狀表現，顛茄將被列在清單接近頂端的位置。法醫總是借助警方的報告和目擊見證來指引他們追查死因以及死亡方式。這點具有關鍵性影響。此時，藥毒物檢驗會顯示死者

的血液、組織和胃內容物都含有顛茄生物鹼，於是法醫便能得知被害人是中毒身亡。

93　哪種心臟病藥物會造成暈眩和昏厥？

問——我正在寫一部犯罪小說，情節描述凶手希望被害人看起來像是自然死亡，或者至少是由於過量服用處方藥物而導致意外身亡。有沒有哪種心臟科藥物（針對血壓或其他狀況）若依正常劑量服用，副作用少之又少或很輕微，不過大量服用時會引發暈眩和（或）昏厥？一個人服用多大劑量會感到頭昏腦脹或暈眩，但還不到真的昏倒的程度，只是非常搖晃不穩或者迷惘失神？還有，驗屍時能不能查出這類藥物的含量過高？

答——你的故事情節相當真實，而且實在發生得太過頻繁了，即使是不涉及犯案的情況也是如此。患者經常搞不清楚自己的服藥狀況，尤其是老年人，不是服用太多、忘了吃藥，就是空腹同時服用多種藥物使得身體吸收速度加快，藥效增強。每一種狀況都可能造成嚴重的副作用。

高血壓藥物完全符合你的需求。這類藥物是為了降低血壓而設計。每個人所需要的類別和劑量有很大的差別。

心血管系統（包含心臟和血管）構成一套封閉系統。高血壓是這套系統的內壓提高現象。就像汽車輪胎一樣，增減車胎壓力的最簡單做法是打氣，或者「洩氣」來釋出多餘空氣。對人體來說，這種「洩氣作業」得藉由利尿劑（diuretics）來完成，利尿劑能迫使鹽分、水分通過腎臟排出。鹽分和水分減量，壓力便隨之下降。

另外一種做法也能讓胎內壓力下降，那就是讓輪胎變大。當然這是辦不到的，不過假使輪胎擴大使得內部容積增加，並且不添加空氣，那麼胎內壓力自然會下降。而高血壓的狀況，得藉由擴張動脈血管的藥物來完成。實際上，這類藥物能增大密閉血管系統的內部容積，同時血量保持不變，於是壓力下降。

高血壓藥物區分為好幾類（或好幾族）。根據你的情節，效果最好的是鈣離子通道阻斷劑（calcium channel blockers）和β－阻斷劑兩類。前者主要用來擴張動脈，後者則是紓緩心跳速率，減弱心臟收縮力量。它們的淨效果是，用量正確的話可以把高血壓調節到比較健康的水平，過多就會讓血壓降低到危險的地步。這有可能導致暈眩或昏厥（喪失意識），劑量再大還可能致命。

常用的鈣離子通道阻斷劑包括硝苯地平（〔nifedipine〕品名冠達悅〔Adalat〕；典型劑量為每日三十、六十或九十毫克）和鹽酸維拉帕米（〔verapamil hydrochloride〕別名異搏定；每日一百八十或兩百四十毫克）。而β－阻斷劑包括普萘洛爾（〔propranolol〕別名心得安；每日兩次，十到八十毫克）、阿替洛爾（〔atenolol〕別名阿廷諾；每日兩次，五十到一百毫克）和美托洛爾（〔metoprolol〕品名倍他樂克，每日五十到兩百毫克）。

凶手可以給被害人四到五倍的正常劑量，這有可能大幅降低被害人的血壓，讓他暈眩或喪失意識，進而釀成車禍意外。血壓從何時開始下降因人而異，也視藥物種類而定。倘若情節安排上，從服藥到發生車禍需要間隔一、兩個小時，可以在餐後給他所有藥片。如果只需要十到三十分鐘，就把藥片碾碎或打開膠囊倒出藥粉，安排他隨少量餐飲服用。這樣藥物吸收速率就會快得多，藥效較快發揮，影響也較為劇烈。

至於法醫驗屍時，會不會發現藥物濃度升高的現象？會，不過必須刻意尋找才能發現。有些藥物必須以血中含量來測度治療成效，高血壓藥物卻不在此列。它的治療效果是採測量血壓來判定。由於被害人已經死亡，無法評估（死人的血壓值是零／零），所以沒有人知道他在意外前一刻的血壓非常的低。法醫有可能一筆帶過，認定他是死於車禍意外。

然而，若死因有任何可疑之處，法醫追查時有可能比較勤奮，說不定會確認被害人服用不同藥物的血中含量。他為什麼起疑？也許有人目擊到那場意外，指證在車禍發生時，被害人神智不清，甚至不省人事。這樣一來，法醫就會權衡是否肇因於心臟病發、中風、心律不整或血壓過低。倘若驗屍結果並沒有心臟病發或中風跡象，卻查出死者高血壓藥物血中含量異常高，他的第一個念頭也不會是他殺。他會

認為被害人大概沒有正確服藥，或是服用過量，才導致血壓下降並釀成意外。

94　患有嚴重心臟衰竭的五十多歲女性有可能被人利用她的處方藥物謀殺嗎？

問——我在故事中安排一名快六十歲的女性患有嚴重心臟衰竭，生命垂危。她有沒有辦法起身走路？她需不需要坐輪椅？她會不會有心絞痛毛病？她需要服用哪種藥物？倘若藥物的成分如毛地黃等過多或過少，她有沒有可能因此突然死亡？我希望她被判定為自然死亡。如果有種藥物能夠做到，那種成分能不能摻入她睡前飲用的熱巧克力裡？

卡羅琳．哈特（Carolyn Hart）

答——患有嚴重鬱血性心臟衰竭（congestive heart failure, CHF）的人，活動力往往會受到影響。由於影響程度相差甚遠，不管妳想怎樣安排幾乎都說得通。有些人每天走好幾哩路，有些人走到浴室就覺得呼吸困難。有些人晚上睡得很安穩，有些人一躺下就嚴重呼吸困難，必須倚靠躺椅或墊好幾個枕頭撐起身體才能睡覺。那位女士說不定有心絞痛的毛病，不過實際得看引發她心臟衰竭的原因為何。假如肇因為冠狀動脈疾病（artery disease, CAD），那麼她很可能有心絞痛；若是長期高血壓或所謂的心肌病變（cardiomyopathy），那麼她應該不會有心絞痛。

治療心臟衰竭的藥物品項眾多，像是毛地黃、呋塞米（〔furosemide〕品名來適泄〔Lasix〕，一種利尿劑）、氯化鉀（potassium chloride）、賴諾普利（〔lisinopril〕一種血管收縮素轉換酶抑制劑）和卡維地洛（〔carvedilol〕一種α和β－阻斷劑）等。其中以毛地黃特別危險，要是稍微提高每日劑量並持續好幾週，或者單次服用很大劑量，都有可能引發毒性反應乃至死亡。這種藥物過量可能會造成心律改變並危及性命。若服用過量呋塞米持續好幾天，則會將系統的鉀成分清除，引發心律不整。發生任何一種情況，被害人都會直接倒地死亡。尤其當患者本該服用的鉀成分被拿走

時，更是如此。若是施以賴諾普利和卡維地洛極大劑量，血壓會立刻大幅下降，引發休克而喪命。

將上述任何一種藥物摻入飲食中都不容易被察覺，包括熱巧克力、湯、固態食物，或其他能入口的東西。由於罹患嚴重鬱血性心臟衰竭的病人都有猝死傾向，所以有可能被當成自然死亡或是一起意外事件，畢竟有些人總是沒有好好服藥。

95　有哪種藥物能快速誘導分娩？

問——有沒有哪種藥物可以讓我筆下的人物拿來暗中摻入橘子汁裡，給再過一、兩天就要分娩的孕婦喝下？我需要描寫能在幾個小時之內催生的情節。

海麗．埃弗崙

著有《千萬別撒謊》和《過來找我》等得獎作品

答——有幾種選擇。你筆下那個人物可以拿一些RU-486，也就是所謂的事後避孕藥。這可以暗中摻入那名婦女的橘子汁裡，她在一、兩天內就會流產。

另外還有幾種草藥可供選擇。我建議採用菊蒿（tansy），別名艾菊，又稱矢車菊（bachelor’s buttons），模樣像蕨類，開黃花，分布於歐洲全境、美國東部與太平洋岸西北各區。菊蒿的葉、花、莖和種子都含有一種有毒油脂活性成分，稱為菊蒿素（tanacetin）。

幾世紀以來，菊蒿都被用來做為草藥藥材，而且顯然還曾經在中世紀時代某些「巫術儀式」中派上用場。醫生和藥草商推薦以菊蒿來治療腸道寄生蟲、痛風、皮疹、關節炎、扭傷和外傷；用作苦味刺激劑和補品；緩解腸道痙攣和脹氣；可當成通經藥（促使月經來潮）。由於具有最後這種效果，因此菊蒿是種墮胎藥，還能用來誘導分娩。

傳統上，菊蒿用法是取葉片研磨成粉，做為油脂則是取葉片壓榨成汁液提煉，也可以取葉片泡成茶湯。它的根部可治療痛風，一般是

用糖或蜂蜜調合飲用。

攝取菊蒿的中毒症狀會在食用後一小時或更久之後出現，包括流涎、噁心、嘔吐、瞳孔擴大、脈搏急促、腹部絞痛、陰道出血、癲癇發作及死亡。這些症狀有可能以任意組合的形式出現，程度輕重不等，實際得視劑量和每個人對藥物的反應而定。

那名婦女可以喝下菊蒿茶，或者被添入部分菊蒿的橘子汁，接著她會在一、兩個小時後出現噁心和腹部絞痛，嘔吐症狀則可有可無。至於開始鎮痛並且感到腹痛如絞的情況有可能相隔兩、三個小時才會出現，不過時間範圍很廣，所以妳可以視情節需要任意安排二至八小時。

另有幾種草藥茶也具有相仿作用，包括北美胡薄荷（pennyroyal）、月見草（evening primrose）、棉根皮（cotton root bark）和白芷（angelica）。

96　樟腦會不會釀成流產？

問——我正在寫一本書，故事發生在一九七九年革命時期的伊朗。我聽說當年他們在監獄裡會拿樟腦（camphor）加進給婦女喝的茶水中，這樣她們就不會月事來潮，便能省下衛生棉的費用。我的問題是：假如有個懷孕婦女喝了那種茶水，一、兩個月後她會不會因為樟腦而流產？

莉碧．海爾曼（Libby Fischer Hellmann）

著有《惡夜烈燄》（Set the Night on Fire）和《殊途同歸》（Doubleback）等書

答——是的，這有可能。好幾個世紀以來，大家都知道攝食樟腦會導致流產，而且妳描述的情節也很容易發生。

我看不出為什麼要用樟腦來防止婦女月事來潮，因為就多數情況而言，樟腦反而會引發出血。我知道樟腦在那裡被用來治療當地流行

的腺鼠疫（bubonic plague），卻從沒聽說有人拿它來做這種用途。然而這並不代表他們就不那麼做。許多草藥療法被拿來進行各式各樣的事情，不過通常沒有科學根據。用樟腦治療的例子不勝枚舉，常見的有頭痛、流感、咳嗽和胃腸不適等等。

97　用氯仿能不能把人迷昏，並讓他不省人事一段時間？

問——在綁架案中，用氯仿或乙醚來迷昏一個人會造成什麼樣的直接影響及後遺症？倘若以沾有兩種液體的高密度布料或毛巾下手，各需要多久時間才能迷倒肉票？那個人會昏迷多久？必要時能不能讓他一直不省人事，方便運送到別處？要多久才能喚醒肉票？

T. 麥卡尼（T. Mccortney）

俄亥俄州

答——氯仿和乙醚都是經由肺臟吸收的吸入型麻醉劑。這兩類藥劑能夠很快發揮作用，不過消散的速度也非常快。不論使用哪一種，被害人在一分鐘左右就會萌生睡意並失去知覺，然後在停止吸入的幾分鐘後逐漸甦醒過來。因為人體會將血流中的物質破壞摧毀。這可能需要十到三十分鐘，實際得視藥劑的初始濃度和持續時間而定。

想讓某人保持昏迷不醒的話，在每次被害人快要醒來時都必須更換布料。這麼做可以讓他再一次「躺下」。

依照你的劇情，拿布料倒上少許乙醚摀住被害人的臉部，約莫一分鐘就能讓他不省人事。接著還可以多添些乙醚，也可以視需要更換新的布，好讓被害人保持無意識狀態；最後當布料被拿開，十到二十分鐘過後，被害人會開始從昏迷中醒來，大概三十分鐘就能完全清醒。他也許有點昏昏沉沉的，感到些微頭疼，口中還有討厭的醫藥氣味，不過除此之外並無大礙。

有兩則但書。倘若麻醉劑的濃度過高並且（或者）施用過久，被害人有可能停止呼吸乃至死亡。還有，拿布料動手摀臉的人也會呼吸

到那種揮發氣體，同樣會感到心神迷亂、睏倦，甚至失去意識。

98　一氧化碳能不能做為謀殺手段？

問——我正在寫短篇推理小說，裡面提到一名記者相信某個被發現陳屍在車內的學生不是自殺，而是遭人謀害而吸入一氧化碳身亡。這要怎樣安排才合理？法醫如何辨別那是自殺或他殺？

茱莉．斯帕庫爾（Julie Sparkuhl）

加州聖璜卡匹斯川諾市（San Juan Capistrano）

答——一氧化碳十分危險。其險惡性在於它和紅血球所含攜氧分子血紅素的高度親和性。一氧化碳吸入後會與血紅素結合，生成一氧化碳血紅素（carboxyhemoglobin）。這種作用的結合率是氧氣的三百倍，於是氧氣會被替換掉。換句話說，若是拿氧氣和一氧化碳同時與血紅素擺在一起，一氧化碳遠比氧更容易與血紅素結合，而且機率達三百倍。結果，離開肺部朝身體流動的血中富含一氧化碳，而血中含氧（氧合血紅素）卻很貧乏，於是很快造成窒息死亡。

由於一氧化碳對血紅素具有十分強大的親和力，呼吸空氣只需含有少量一氧化碳，血中的一氧化碳血紅素含量就能達到非常高的水準。舉例來說，呼吸僅含區區百分之〇．二一氧化碳的空氣三十到四十五分鐘，就可能導致一氧化碳血紅素飽和度超過百分之六十。所以當暖氣機故障或餘燄悶燒釋出少量的一氧化碳，每過一分鐘都會變得更加危險。

這種對血紅素的強大吸引力可以解釋為什麼有些人在空曠地帶仍受到一氧化碳中毒危害。多數人認為一氧化碳只在密閉空間才有毒性，然而這完全不是事實。有些人是在車道上維修車輛時死亡，他們被發現時通常是躺在汽車排氣管附近。游泳或滑水等活動也可能發生這種狀況，當動力船引擎怠速運轉，在船艉潛水平台上休憩的人有可能死於一氧化碳中毒。

一氧化碳的暴露程度，一般都以一氧化碳血紅素佔血紅素的百分比測定值來衡量。一氧化碳中毒徵候和症狀都和這個水準有關。正常水準是百分之一到三，吸菸者有可能高達百分之七到十。若達百分之三十到四十，頭痛會變得嚴重並有抽痛現象，也可能出現噁心、嘔吐、昏厥和精神萎靡，脈搏和呼吸速率大幅提高。若比例介於百分之四十到六十，除了出現定向力障礙，變得衰弱，協調能力也會非常的差。約達百分之六十時，可能會昏迷死亡。這些都是大致範圍，因為一氧化碳水準提高的實際影響因人而異。

一氧化碳中毒的死亡案例通常是自殺或意外所致。用這種手法殺人相當罕見，不過確實有過這類報導。

在密閉車庫裡讓汽車引擎運轉是種常見的自殺手法，不過也可以用來殺人。若凶手先動手制伏或灌醉被害人，他就能將被害人移到車內，剩下的部分則交由一氧化碳來完成。法醫在確認死亡方式時，會尋找死者的創傷證據，同時進行藥毒物檢驗。只要找到頭部受擊等外傷做為證據，在判定上有可能會從自殺變成他殺，然而發現藥物時就不見得如此。有些人使用多種自殺方法來確保求死得償，而且服藥過量加上吸入一氧化碳也不是那麼稀罕。

一氧化碳血紅素呈鮮紅色，而且會讓血液染上這種色調。當法醫進行屍體解剖，看到血液呈現鮮明櫻桃紅時，他會懷疑死因是一氧化碳中毒，不過氰化物也會讓血液染上相仿顏色。死於一氧化碳中毒者的內臟為鮮紅色。有趣的是，即使經過防腐處理，或者法醫採得樣本、製備載玻片時以甲醛固定，這種顏色依然不會褪去。有時在死亡長達六個月後，還是能在血中找到一氧化碳。

倘若法醫發現一氧化碳血紅素比例升高，他會知道被害人在接觸一氧化碳時還活著，仍有氣息；如果他發現比例非常的低，那麼結論會是被害人在暴露之前已經死亡。要是凶手在殺人之後把屍體擺進車裡，意圖讓他看來像是自殺身亡，法醫很容易就能證明事實並非如此。不過要是凶手先迷昏被害人，再使用一氧化碳，法醫要想確認死者的真正死因就困難得多。

99　古羅馬時代的殺手要如何確保某人死於一氧化碳？

問——我的小說背景設定在古羅馬，我有幾個和一氧化碳窒息相關的問題。我相信木炭火盆會生成一氧化碳，在密閉空間裡有可能釀成意外窒息。相傳皇帝朱利安曾在睡夢中險些因火盆意外窒息而死。儘管木炭火盆是當時冬天常用配備，想來多數人並沒有這樣死去，所以凶手該如何確保他的謀害對象死於一氧化碳窒息？有沒有方法可以增加一氧化碳釋出量？一氧化碳中毒有哪些主觀症狀或身體徵候？

布魯斯．馬克貝恩（Bruce Macbain）

著有《羅馬遊戲》（Roman Games）等書

www.brucemacbain.com

答——住家一氧化碳死亡的常見因素是壁爐悶燃和暖爐故障所致，因為此時木材或瓦斯並不會完全轉變成二氧化碳，而是有相當程度轉變成一氧化碳。

你的情節已布下重重危機，因為木炭火盆會不斷釋出一氧化碳。殺手的最高要務是減少通風，這樣一氧化碳才比較容易累積。只需要把門窗關上或遮蔽起來就行了。

至於要花多久時間無法確定，因為取決於許多因素，包括一氧化碳生成量、房間大小和殘留通風程度，還有被害人的體型、體重以及整體健康狀況。

粗估從幾個小時到一整晚都有可能。當然了，這個範圍相當的廣，可以讓你有足夠的轉圜餘地來建構故事情節。

一氧化碳中毒症狀是睏倦，還可能感到頭痛。接著被害人會睡著並陷入昏迷，最後窒息而死。

100　若有個園丁蓄意殺人，使用秋水仙能不能取人性命？

問——我讀過秋水仙鱗莖具有致命毒性的資料。這是真的嗎？我希望筆下幾名被害人都被一名飽受虐待的園丁給殺害，但其中一人能活下來。倘若這不是真的，那麼有沒有哪種植物的毒性能夠很快奪命，而且所需劑量不大，接受醫治還有得救。他需要使用多少劑量？

JL

答——秋水仙（autumn crocus，學名：Colchicum autumnale）可以達到你的目的。這種植物所含毒素是種生物鹼，名為秋水仙鹼（colchicine）。秋水仙全株有毒，通常攝取後隔三到六小時會出現症狀，包括噁心、嘔吐、血性腹瀉、腹痛、呼吸困難、體溫下降、休克以及死亡。

下毒劑量無法判定，因為每棵植株所含的秋水仙鹼濃度互異，而且每個人的反應也不同。此外，凶手也不會知道該使用多少劑量，所以他大概只能在食物或飲料中添加一些，然後看看情況如何。

至於為什麼有人生還，有人卻不行？部分是因為運氣。此外，說不定有人攝取的毒素劑量較小，或者對毒素反應沒那麼劇烈，也說不定是飯後（相對於空腹）攝取，於是吸收速率較低，毒性也就沒那麼強。

倘若生還者的神智清醒並有反應，接受的治療包括以催吐劑誘發嘔吐；要是較無反應，則以大型胃管灌洗胃部。他還會接受靜脈注射施予大量流質，促使血中所含物質經腎臟排出。同時還會讓他保持溫暖，若血壓降到低於水平，還會給藥（升壓劑〔vasopressor〕）來撐住血壓。常用的升壓劑有腎上腺素（epinephrine）、多巴胺（dopamine）和多巴酚丁胺（dobutamine）。

101　箭毒能不能自製並用來殺人？

問——我的故事中有個惡徒利用箭毒毒劑殺了好幾個人，並拍下被害人死去的照片。我聽說這大約需要二十分鐘。是這樣嗎？外行人在哪裡能找到這種毒藥，或者能不能自製？

辛西亞．希基（Cynthia Hickey）

著有《裹著糖衣的祕密》（Candy-Coated Secrets）

和《裹著巧克力糖衣的罪行》（Chocolate-Covered Crime）等書

www.cynthiahickey.com

答——箭毒是種神經肌肉癱瘓劑，意思是它能麻痺身體所有肌肉，包括用來呼吸的肌群。被害人會動彈不得、失明、無法言語，也無法呼吸，最後死於窒息。癱瘓程度和作用速度取決於劑量、中毒者體型大小，以及患有哪些疾病，加上其他幾項因素。一般而言，癱瘓是全面性的，而且速度非常快。

箭毒通常採靜脈注射施打，三十秒左右就會生效。採肌肉注射的話，有可能會稍久一些—也許是三到五分鐘。倘若凶手以肌肉注射施打，被害人可以活動個幾分鐘，接著便逐漸陷入完全癱瘓，呼吸停止，二至四分鐘後就會死亡。時間表大致如此，妳可以拉長或縮短一些。被害人會維持清醒並保有意識，最後才陷入昏迷，迅速死亡。

箭毒必須有處方才能取得，或者可以侵入醫院的手術室、急診室、藥劑部偷取，到藥品供應機構也偷得到。

製作箭毒的植物可以向順勢療法（homeopathic medicine）供應商訂購。然後將它浸入沸水或高溫熱水中製成箭毒茶湯，或者蒸發成較高濃度流質，於是只要非常少量就能發揮所需效果。雖然成分不純，也非藥用等級，卻很有效。

102　古埃及時代若有人蓄意殺人，拿氰化物添入化妝品中能不能取人性命？

問——我正在寫一本謀殺推理小說，背景設在古埃及第十八王朝圖特摩斯三世（Thutmose III）統治時代。被害人是遭人下毒。我讀過埃及人能從桃核和月桂葉萃取出氰化物。拿這個加進化妝墨裡會不

會造成死亡？我發現他們的化妝墨有時還會使用銻。是這樣嗎？他們知不知道哪些症狀是中毒跡象，以及能否檢驗出這兩種物質？

答——化妝墨是當時許多埃及人都會使用的化妝品。我找不到添加銻的相關文獻，不過很可能有這種情況。為了調製不同色彩，他們還添加其他幾種有潛在毒性的物質，像是鉛、鐵、鋅、銅和鎂。如果化妝品中存在一定含量且使用頻繁的話，那麼這類物質就有可能造成慢性中毒。不過這很費時，結果也很難預料。這種手法不見得能讓凶手得逞。

沒錯，他們有辦法萃取出氰化物，施用在皮膚上肯定有效。

氰化物是種代謝性毒素，能截斷身體細胞使用氧氣的能力。這種過程會立即產生深遠影響，如果使用份量足夠，幾分鐘內就能奪命。若劑量較少，被害人可能會生病，不過仍能倖存。

氰化物毒性會引發多種症狀，包括呼吸困難、暈眩、臉部潮紅、噁心、嘔吐、失去意識，說不定還會誘發癲癇，最終導致死亡。這有可能發生得很快，所以被害人也許會突發嚴重呼吸困難，臉部泛紅，或者緊抓胸膛，癱軟倒地死亡，過程也許會出現癲癇發作的情況，也可能不會。

銻中毒和砷或鉛中毒很像。主要症狀有噁心、嘔吐、腹瀉（可能帶血）、腹痛、意識混淆、肌肉衰弱和協調失衡，以及手臂和雙腿有麻痺和針刺感、癲癇發作、昏迷、休克，並且死亡。

既然氰化物和銻在古埃及的效用和今日相同，其症狀和上述也就不會有差別。那名殺手，還有當地的醫生和祭司，也許都知道這類症狀是中毒所引起的。也可能不清楚。他們說不定會認為被害人是因為懷怨報復的神祇找上門來，或者遭人施術下咒，這兩種在當時常被用來解釋病因。

他們無法從活人身上或屍體檢驗出這兩種毒素。這項能力在將近三千五百年內都還不會問世。

103　在咖啡中添加鎮定劑可以讓一名壯碩的男子失去意識嗎？

問——我設定我筆下的某個人物服用處方藥物來預防恐慌發作。我在斟酌要用安定文或是贊安諾。倘若她把藥錠和咖啡豆一道研磨，煮成咖啡讓一名身材壯碩的男子喝下，會不會讓他恍惚失神，然後失去意識達六小時或者更久？她必須使用多少藥片？我不希望有致死風險或者需要治療。

海麗．埃弗崙

著有《千萬別撒謊》和《過來找我》等得獎作品

答——這肯定行得通。任何鎮定劑都可以使用，不過安定文小劑量效果就很強了。這種藥劑兼具注射液和藥錠型式。藥錠有〇．五、一．〇和二．〇毫克幾種。由於妳只希望那名男子睡得很沉並持續六個小時，不需要太大劑量。我建議四到八毫克。實際所需劑量無法估計，因為每人的反應各有不同，不過這個粗略範圍就很好用了。

她可以把藥錠碾碎溶入咖啡裡，或者加進研磨咖啡豆裡煮。那名男子喝下咖啡之後，約莫十五到三十分鐘會開始覺得很睏，然後睡著。而且睡得很沉。叫他的話會醒，不過他會呈現有點恍惚的狀態，很容易又回頭繼續睡。這個劑量可以讓他昏睡達妳情節所需的六小時。

104　二戰醫生有哪種注射藥劑可以很快讓人喪命？

問——我正在寫一本小說，故事背景設在二戰時期的法國。一名納粹軍官去找一位法國醫生治療梅毒，之前他也曾為了這個隱疾前往診治。結果那位醫生並沒有幫他注射盤尼西林。我想安排施打某種致死藥劑，而且要有時間離開現場，免得旁人，包括那名納粹軍官起疑。預留時間從幾分鐘到幾個小時都行，只要拖延到另一位醫生抵

達，設法治療那名納粹軍官，並在他死前談上話即可。
第一位醫生可以注射哪種藥物，以及會引發什麼樣的症狀？第二位醫生並不會懷疑前一位醫生施打了致命藥物，所以按理他會試著進行哪些診斷及治療？最後，從施打到症狀出現乃至死亡會相隔多久？

伊蓮．哈格羅夫（Elaine Hargrove）

明尼蘇達州明尼亞波利斯市（Minneapolis）

答——首先要指出的是，毒物並沒有定時裝置，也不能隨心所欲地啟動、關閉。不過妳設定的時間基本上讓這個問題變得無關緊要。二戰期間有三種化學物質可以供妳選擇：鴉片、嗎啡以及古柯鹼。前兩種是麻醉鎮痛劑，而且會產生相仿作用。若採肌肉注射而非靜脈注射，兩者都會延宕幾分鐘才出現症狀。

就施打鴉片或嗎啡的情況，被害人一開始不會察覺異狀，兩、三分鐘過後才會頭昏眼花、毒性發作並失去定向力，接著他會覺得呼吸困難，陷入昏迷而死。所需時間取決於劑量和每個人對藥物的反應狀況而定。這方面差異相當懸殊，我建議妳安排症狀約在兩分鐘後出現，然後在接下來四到六分鐘逐步進展，最後讓那個人停止呼吸死亡。

若採用古柯鹼，症狀同樣也會在兩分鐘後出現。古柯鹼會產生類安非他命的作用，好比感覺臉部溫暖泛紅、欣快、心悸、頭痛、胸痛、呼吸困難，也許還伴隨癲癇發作，接著昏迷死亡。這些症狀的出現時間會與前述的時程類似。

這三種藥劑要是使用過量，在醫生看來就像是心臟病發或者心臟出了其他方面的問題。在那個時代，心臟病發或過量的古柯鹼、麻醉鎮痛劑全都無藥可醫。總之，他只能在一旁觀望，完全束手無策。被害人能講幾分鐘的話，便陷入昏迷或心跳驟停。

所以妳可以安排採肌肉注射的方式施打這幾種藥物，讓症狀在兩、三分鐘後開始出現，接著在往後約五分鐘內逐步進展，最後讓那個人死去。

105　使用哪些藥物可以讓阿茲海默症患者的病情加劇？

問——倘若我筆下的壞蛋想讓一名阿茲海默症早期患者封口，有哪種藥物可以用來讓病情惡化或模擬疾病症狀？

哈利．亨席克（Harry Hunsicker）

美國推理作家協會前任執行副總裁

德州達拉斯

答——許多藥物都有這種效用。任何一種麻醉鎮痛劑（可待因、嗎啡、海洛因）、鎮定劑或鎮靜劑（地西泮或阿普唑侖）、巴比妥類藥物（苯巴比妥或司可巴比妥〔secobarbital〕）以及安眠藥（唑吡坦或水合氯醛〔chloral hydrate〕），都有可能改變他的心理狀態，讓情況看起來就像是失智症惡化所致。若採較大劑量，被害人會表現出有如醉酒、睏倦或協調失衡，而且這類症狀相當明顯，還可能引人側目。不過每日若施予少數劑量，他只會變得比較健忘而且意識混淆，看起來很像是病情加重所致。

同樣道理，用來治療精神疾病的多種選擇性血清素再吸收抑制劑（SSRI），好比帕羅西汀或氟西汀也是如此。這類藥物可以改變一個人的心智功能，他會變得遲緩、精神萎靡，並出現定向力障礙。特別是原本就有失智症的患者更是如此。

最後，任何一種所謂的約會強暴丸，好比快樂丸、GHB、羅眠樂和K他命等，小劑量也能迷亂他的心智。

每一類具有精神療效的藥物給予少數劑量，都能模擬漸進式的心智衰退。

106　什麼樣的藥物能夠暗中讓處於沮喪消沉的人服下，並慢慢走向自殺一途？

問——我的小說裡，有個懷俄明州狩獵監督官用他的勤務武器自戕。儘管這無疑是一起自殺死亡案件，警探卻懷疑有人偷偷讓死者服下某種藥物，才釀成這齣悲劇。

我想知道有哪種藥物能偷偷施用來強化被害人的無助或憂鬱感受，而且不讓對方察覺遭人下藥，最後還被逼得走上絕路？即使藥物不太容易取得也無妨，因為其中一名涉案者本身就是醫界人士。此外那種藥物必須能夠長期施用，逐漸累積藥效，而且沒有明顯副作用，才不會讓被害人察覺這起陰謀。如果真的有這種藥物，法醫能否輕易辨別那是種自殺觸媒，或者能夠合理解釋並且一筆帶過？

C. J. 巴克斯（C.J. Box）

愛倫坡獎得主，著有《寒風》（Cold Wind）和《末路偏荒》（Back of Beyond）等書

懷俄明州夏安市（Cheyenne）

答——好劇情。這有多種可能性。首先，讓我們來看看自殺和憂鬱。每天都有許多憂鬱人士自殺，所以這是常見的事。患有嚴重憂鬱症的人往往沒有氣力順利完成自殺舉動。畢竟有許多事情都必須預先規畫。何時、何地、怎麼進行？誰會發現屍體？身後事是否安排妥當？這全都得耗費時間、心思和氣力，他們通常不會花時間這麼做。不過，要是把一種能夠帶來活力的藥物讓嚴重憂鬱症患者服下，他們會在突然之間變得有辦法執行。很可悲，卻也是事實。

故事裡的凶手可以採用能夠提振或鎮定心神的藥物來達成他的目的。鎮定劑素有引發憂鬱並促使病況加劇的惡名，苯二氮平類藥物（〔benzodiazepine〕地西泮或阿普唑侖）和巴比妥類藥物（苯巴比妥和司可巴比妥）都屬此類。任一種藥劑只要在被害人的食物或飲料中添加少許，每日一到三次，被害人就會感到睏倦、疲憊—兩者皆為憂鬱症狀。劑量可以根據他的反應加以調整。如此一來，被害人會變得愈加憂鬱。所以這類藥物不單能模擬、加劇病情，實際上還會造成憂鬱症狀。

或者凶手也可以使用安非他命或減肥藥等能夠提振精神的藥物。這些東西有可能讓憂鬱的被害人湧現恐慌、心神不寧或焦慮等感受。

同樣地，這類感受也是憂鬱症常見的現象，而焦慮往往是憂鬱症候群的一環。經過數週反覆使用之後，被害人會變得疲憊不堪、精神萎靡並陷入憂鬱。就像我前面說的，這類藥物能讓他提振精神，有活力去規畫並落實行動。

法醫驗屍時會發現能提振或鎮定心神的藥物，因為所有常規藥檢幾乎都把它們納入檢測範圍中。法醫有可能進行藥檢，也可能不會，由於這起案件是舉槍自殺，而且已知被害人患有憂鬱症狀。不過他應該這麼做，完備的屍體解剖會把藥毒物檢測納入其中。你可以應情節所需安排那位法醫面面俱到，或者表現出懶散、墮落舉止。

然而即使真的找到藥物殘留，憂鬱症患者也經常背著親友和醫生私下使用。在被害人的血液、尿液和胃部找到這類物質根本不會引人注意，反而是意料中的事。診斷憂鬱症會遇上一個問題，那就是如何確認是否肇因於合法或非法藥物，或者是由此併發的狀況。這些肯定都必須納入考量。

所以，法醫有可能找得到藥物，也可能找不到。他有可能判定是旁人施加在被害人身上的，也可能不會。警探必須進一步釐清真相。

107　酒精戒斷有可能致命嗎？

問——我聽說酒癮人士有可能死於酒精戒斷。如果這是真的，會出現哪些徵候，以及一個人會如何死於酒精戒斷？把酒精輸入他的體內，能不能挽回戒斷瀕死個案的性命？

羅賓．康奈利（Robin Connelly）

愛達荷州波夕市（Boise）

www.robinconnelly.com

答——酒精戒斷症候群（alcohol withdrawal syndrome）有可能致死。這種情況一般稱為震顫性譫妄（delirium tremens, DTs）。死亡率高達三成左右。當某人由於持續性震顫性譫妄來到醫院，通常治

療藥物包括氯丙嗪（〔chlorpromazine〕又稱冬眠靈〔wintermin〕）和氟哌啶醇（haloperidol）之類的鎮定劑，或其他某種主要鎮靜劑。氯丙嗪通常採注射施打，氟哌啶醇有可能是種口服藥錠或藥液。兩種藥物都能讓患者鎮定下來，這樣就能控制震顫性譫妄的跡象和症狀。鎮定劑通常會持續使用數日，然後逐漸減量，於是患者清醒過來，他的神情舉止也慢慢變得更有條理。

以靜脈滴注酒精來預防震顫性譫妄是種常見手法。外科醫生素有這種惡名。當有人需要進行緊急手術醫療，好比切除闌尾、膽囊或處理其他相關創傷，並且已知患者有酗酒問題，外科醫生會在他入院後的二十四到四十八小時檢視震顫性譫妄徵候，通常這是酒精戒斷徵候群發生作用的時候。倘若出現這些徵候，外科醫生往往會利用靜脈酒精滴注來預防戒斷症狀，直到外科問題癒合為止。接著約在術後一週，患者會轉入內科病房，由內科醫生協助戒除酒精滴注，並視需要使用上述鎮靜劑，直到戒斷過程完成為止。

酒精戒斷徵候包括有精神激動、具攻擊性、神智迷亂或見到不存在的事物等一類幻覺。震顫性譫妄的主要併發症狀包括肺炎、泌尿道感染和癲癇發作，出現其中任何一種都有生命危險。癲癇發作還可能導致嘔吐物隨呼吸進入肺中，結果可能會引發吸入性肺炎，這是另一種有可能致死的併發症。戒斷期間要是出現體溫和血壓升高，還有心律改變，也都可能帶來問題。

108　哪種速效型致命氣體可以用來殺人，而且很難被偵測出來？

問——我的故事情節需要一種很難被偵測出來的速效型致命氣體。我發現俄羅斯人曾經使用這類氣體來對付恐怖分子，不過我查不到是哪一種。我想利用這種氣體殺死一位列車長，好讓他在啟動煞車把手時喪命。

芭芭拉．瑟拉內拉（Barbara Seranella）

著有「蒙克．曼奇尼」（Munch Mancini）系列

唉，我親愛的朋友在二〇〇七年一月二十一日過世。我想念妳，芭芭拉。—D．P．萊爾

答——以往曾有人使用吩坦尼，在釀成大錯後才終於坦承疏失。當時科學界還不清楚吩坦尼具有氣體或霧化形式，只知道有藥粉、注射用劑以及鎮痛貼片。霧化劑是一種混入空氣的流質，或混入其他氣體噴霧中使用。吩坦尼能透過口腔內襯和肺臟迅速吸收，立即發揮作用。

妳筆下的壞蛋可以拿一個用來推動像是氣動開酒器或空氣步槍等物品的二氧化碳氣瓶，清空後填入少許液態吩坦尼，再用二氧化碳加壓，然後把氣瓶擺在煞車把手旁的一處定點，於是當把手強力前推時，一處尖銳突起就會刺穿瓶端薄壁。此時吩坦尼會被釋出於列車長室。駕駛員會當場喪失意識，二至四分鐘內便窒息身亡。至於行駛中的列車會發生什麼事就看妳如何安排了。

109　十三世紀的凶手有可能使用哪種迷幻藥物來導致被害人出現笨拙舉止或鹵莽行為，最後死亡？

問——十三世紀末，有個英國謀殺犯想讓被害人使用致幻劑（最好是隨十字軍征戰時帶回），這不會直接殺死他們，而是讓被害人失去平衡以及（或者）產生幻覺，以為自己能飛，最後因此喪命。這種藥物最好能隨紅酒喝下，必要時可以用其他香料來遮掩味道。攝取過後一個小時或再久一點才會察覺藥物作用，所以殺手有時間前往他處。鴉片和哈希什（hashish）在當年都能取得，不過我查不到這類藥物的保質狀況（能不能歷經數月，熬過從以色列亞克〔Acre〕到英格蘭的這段漫長旅程），或者能否採前述手法來下藥。我還想知道，若有偵探發現這類物質，它們會是什麼模樣？要是這些都行不通，有沒有其他性質類似的藥物能夠發揮效果？

普莉西拉．洛雅（Priscilla Royal）

中世紀推理小說作家

www.priscillaroyal.com

答——妳說得對，哈希什（印度大麻所榨出的樹脂）和鴉片都行得通，而且兩種藥材的保質期也都很非常長。只要儲存在乾燥場所，保存期間可以用年來計算。當然它的效用多少會隨著時間遞減，不過就妳所描述的幾個月時間，是可以忽略的。幾個世紀以來，哈希什和鴉片運往世界各地，似乎從來沒有人抱怨。所以這些藥材肯定有用。缺點是兩種都帶有特殊苦味，不過只要隨香料酒或食物一道攝取，至少能掩蓋掉一些味道。哈希什和鴉片都是麻醉鎮痛劑，並不是真正的致幻劑，因此會造成定向力障礙以及失去失衡，肯定會跌倒。

另外，十三世紀還有其他材料可供妳斟酌選用，像是天仙子、顛茄、風茄、迷幻蘑菇（psilocybin mushroom）、曼陀羅，甚至還有受到真菌感染生成的一種麥角生物鹼（ergot alkaloids）的黑麥麵包或麵粉。最後一種很可能是著名的塞勒姆巫師（Salem witch）審訊案的背後起因。這點從來沒有被證實，不過是種推想。黑麥真菌會長在穀物上，生成具有非常強烈致幻效能的麥角生物鹼。顛茄或蕈類或許是妳的最佳選擇，它們都能誘發強烈幻覺。受到這類藥物影響的人，行為簡直百無禁忌，包括試圖從城堡樓頂縱身起飛。

110　被迫喝下毒參的蘇格拉底是安詳還是痛苦的死去？

問——依柏拉圖《對話錄》之〈斐多篇〉（Phaedo）所述，蘇格拉底死得十分安詳。我想知道喝下毒參汁對人體會產生哪些實際作用，還有這些影響隔多久才會出現？

NC

答——毒參（hemlock，學名：Conium maculatum）有多種名稱，好比要命毒參、毒芹和蛇草，至於水毒參（學名：Cicuta maculata）一般稱為瘋草、牛毒草或河狸毒草。

這兩種植物全株有毒，而且較幼嫩的植株可能比成熟植株毒性更強。中毒症狀會在二十到六十分鐘內出現，包括胃痛、噁心、嘔吐、腹瀉、瞳孔擴大、口吐白沫、脈搏虛弱、呼吸困難、肌肉無力，以及

痙攣抽搐。往往還會出現肌肉癱瘓，必須進行人工呼吸的狀況；被害人經常因呼吸系統衰竭窒息而死。

中毒之後，得經過好幾個小時才會死去，所以這種死法既不安詳也不舒服。

111　吸入塗抹水銀的香菸會不會死？

問——一八五〇年代的人曾把金汞膏（〔gold amalgam〕金和水銀的合金）藏進香菸偷盜出來。他們吸完香菸後，把內含金汞膏的菸蒂彈進垃圾桶裡，然後再翻找收集。後來竊金賊死於汞中毒，這種詐術才不再為人使用。

我的問題是：一個人吸入水銀最快多久會死？瀕死之際會出現哪些症狀？屍體有無可見線索能顯示死者是汞中毒身亡？

李．戈德伯格

著有《走過震災路》和《神探蒙克的旅程》等書

加州洛杉磯

www.leegoldberg.com

答——水銀是重金屬（不是指搖滾樂團類型），作用和鉛、砷和銻等其他重金屬相仿。水銀中毒途徑像是攝食和接觸，也包括你所描述的吸入方式，過程有可能是急性或者慢性。倘若被害人從香菸攝取到的劑量很大，有可能會在幾個小時內生病，最慢只要一、兩天。症狀有噁心、腹痛、嘔吐和腹瀉（可能帶血）、麻痺和針刺感，以及四肢無力，皮膚泛紅出現皮疹、精神障礙。此外還可能出現過度流涎、心悸、臉頰和趾指泛現粉紅色澤。這些症狀有可能出現任意組合，程度輕重不等。

吸入水銀蒸汽比攝食水銀更容易為人體吸收進入血流，因此症狀出現速度也快得多。也許不到幾個小時。

還可能引發所謂的金屬燻煙熱（metal fume fever）。這是一種肺臟發炎症，和肺炎非常相似，肇因是吸入的煙塵含有金屬所致。症狀包括胸痛、呼吸困難和咳嗽，有時會咳出帶血絲的痰液。附帶一提，這類症狀也常見於一八五〇年相當盛行的結核病（tuberculosis）。

假使被害人一再吸入或者處理低濃度水銀持續數週或數月，那麼中毒就會是慢性的，並不會急性發作。此時症狀出現的速度會緩慢得多。最初他可能感到噁心，還會上吐下瀉，幾天之後長出皮疹，再過數日或數週出現神經症狀，好比感到麻痺以及四肢無力、畏光、頭痛、神智迷亂，最後是帶有妄想的精神疾病。

至於醫生—或起碼一位飽學之士—會不會知道被害人汞中毒？也許會，也許不會。從症狀可以推想是中毒，也可能將汞納入考量。當然了，他們不會知道該如何驗證，因為最早的相關科學研究直到一九二〇年代才開始進行。一八五〇年並沒有治療方法。

另一項有趣的事是，《愛麗絲夢遊仙境》（Alice in Wonderland）裡的瘋帽人就是個汞中毒病例。十八、十九世紀時期，製氈帽過程中得用上含汞溶劑，因此汞中毒是製帽匠常見現象。這種製帽所致水銀中毒如今依然稱為「瘋帽匠的疾病」。

112　哪種藥物用在老婦人身上有可能讓她幾小時後就喪命？

問——我的小說情節裡，有六名婦人在養老院裡建立起友誼。其中有一人死於自然原因，一人走上自殺老路，一人藥物過量死亡。我還得再讓兩個人斷氣，接著才由僅存的女士發現其他人的死因。替沒有糖尿病的人施打大劑量胰島素，會不會讓她像是真有糖尿病般迅速喪命？什麼樣的藥物可以趁患者出院之際在醫院裡為她施打，於幾個小時後死於心臟病發？

派翠西亞．派特森（Patricia Patterson）

喬治亞州亞特蘭大市

答——採靜脈注射方式施打高劑量胰島素可以殺死任何人，有沒有糖尿病都一樣。而且會迅速生效。倘若被害人接受一百單位的胰島素，她會在五到二十秒內喪失意識，並且可能在二到五分鐘內死亡，即使活了下來，腦部也會有損傷。

以第二種情節來說，主要問題在於藥物沒有定時裝置。有些很快生效，有些比較遲緩。許多藥物都能誘發心律不整乃至死亡，然而效用往往很難預料。殺手通常偏愛可預測性。只要施藥充分，幾乎什麼都能用來殺人，不過劑量極高的藥物通常可以很快生效，尤其採靜脈或肌肉注射施打更是如此。若安排口服施藥，那麼有幾種藥物有可能奏效。

妳可以安排被害人臨出院前，服用六到十二顆奎尼定、毛地黃或普魯卡因胺（procainamide）。這類心臟病藥物必須經過好幾個小時，吸收進入血流的數量才會達到致命水準，尤其是餐後立即服用的情況。被害人有可能不會死，不過喪命的機率很高。前面我也說過，這很難預測。

攝食藥錠後一到四個小時，被害人有可能出現呼吸困難、心悸和暈眩等情況，然後突然癱軟倒地死亡。這看起來就像心臟病發，其實是藥物引發的心律不整所致。倘若法醫刻意探究，有可能查出真相，或者他不會特別追究。他也許只當成一起心臟病發案例簡單帶過，因為這是年長者常見的現象，最後就這樣了事。不過出院後迅速死亡，乍看像是醫療過失的狀況，所以法醫有可能進行藥毒物檢驗，那麼他就會在被害人的血液或從胃內容物中發現這類藥物。

113　K他命中毒時，吸收進入血液中的成分隔多久還驗得出來？

問——我的下一本書中提到一段情節，有個人遇襲並遭施打某種不明物質，或許是K他命。當她醒過來時，發現身旁有具屍體。我從你的著作得知K他命具有鎮定作用，除了會引發失憶，也可能帶有導致幻覺的副作用，所以她以為自己記得的事發經過可能是真的，但或許不

是事實。K他命進入人體後，隔多久還檢驗得出來？她具備醫療知識，於是清醒後便盡速抽取血樣。裡頭是否仍含有藥物殘跡？倘若她把血樣裝進玻璃瓶密封擺進家用冰箱，保存多久仍得以進行檢驗？我希望她能在事後證明自己遭人下藥迷昏，無法犯下殺人案件，而且是被陷害的。我讀了你的《鑑識取証天才班》（Forensics for Dummies），我假定人體內的K他命可以採用氣相層析法，結合質譜儀進行檢驗。

佐伊．夏普

著有「夏洛特『夏莉』福克斯」犯罪驚悚系列

英國某座「前後都不著村」離島

www.ZoeSharp.com

答——妳設定的情節相當合理。K他命在體內起碼可以留存一天，說不定還更久。成分很可能在血中、尿液和肝臟等其他組織中找到。當然了，肝臟和其他組織必須驗屍時才能化驗，意指她沒有活過那次事件，而妳並不希望這樣。不過K他命應該可以從她的血液和尿液中找到，期限起碼二十四小時，說不定更久。別忘了，這種血中含量並不會瞬間從有到無。含量會逐步遞減，作用會慢慢消失，所以等她恢復理性，抽取血樣，藥物仍會存留在她的身體裡。

就儲藏方面，她只需要把血液、尿液樣本擺進冰箱，檢體在保藏數日（甚至數週或數月）之後依然有用。妳說得對，最可能使用的檢驗模態正是結合氣相層析法和質譜儀。

再者，事隔多週甚至數月才從她身上採集毛髮樣本，同樣有可能驗出K他命。不過以她在藥物作用影響之下逐漸清醒過來時所取得的血樣最佳。

114　一八〇三年於船上進行手術可能會用上哪種止痛藥？

問——一八〇三年，助產士可能會使用哪種止痛藥或麻醉劑？船上就這麼一位護理人員，她必須用止痛藥才能幫船長縫合手臂上一道非常嚴重的切割傷。事情發生在暴風雨來襲之際，船長使用止血帶來抑制出血情況，而船上只有她有能力縫合傷口。她不希望讓他疼痛受苦（她愛上船長），也不想讓他死於麻醉劑。她在修道院學習護理工作時，老師曾給她一些鴉片酊，只供最急迫情況使用。她能不能拿來使用，否則該用哪一種？

傑姬．格裏菲（Jackie Griffey）

阿肯色州卡博特市（Cabot）

www.jackiegriffey.com

答——那個年代的手術凶險莫測，不只是外科技術尚且極端簡陋，也因為在前抗生素時期，傷口感染往往會危及生命。當時外科醫生能控制的是速度。快手外科醫生講求快速，因為沒有全身麻醉劑可以使用，能用的只有酒精、鴉片、鴉片酊（〔laudanum〕鴉片的酒精浸泡液）和壓制束縛。

那名護士可以使用酒精或鴉片酊，也可以結合兩者用以麻醉，這麼做肯定有幫助。分別使用這兩種藥劑或合併使用的唯一真正危險是過度施用，可能導致患者喪失意識並窒息死亡。為了避免發生這種情況，可採小劑量施藥再逐步加量，最後就能達到所需的鎮定水準。接著她必須以非常快的速度完成縫合。此外，治療時期間或許仍需按住患者，免得他移動身體。還可以拿根棍子或一片皮革讓他咬著。

她很可能會使用冷開水或起碼盡量找來最新鮮的清水來清潔傷口，接著盡可能修補傷口並包紮妥當。有趣的是，有些外科醫生會在傷口灑鹽或抹上蜂蜜，因為當時認為這兩種東西能幫助癒合，結果確實如此，兩者至少都具有若干抗菌特性。

115　哪種致命藥物足以顯示凶手可能是個醫學系學生？

問——我安排故事中的被害人染上海洛因（heroin）毒癮，正逐步康復中。她和一名已婚的醫學院預科生交往，結果對方得知她懷孕時殺了她，還意圖將現場布置成看來像是被害人吸毒過量意外身亡的樣子。他有可能用上哪種藥物，結果讓法醫判定這不僅不是一起意外死亡案件，而且凶手還與醫學專業有密切關聯？

RW

答——多種藥物都有可能，其中最適合的是全身麻醉劑和肌肉癱瘓劑。他可以選一種混入一劑海洛因中勸誘施打，接著她就會在幾分鐘內死亡。初步的藥毒物篩檢會驗出海洛因成分，在進行更完整的檢驗之後，可以發現還有別種藥物。由於這些藥品是醫院手術用麻醉劑，並不是街頭毒品，嫌疑就會落在那名預科生男友身上。法醫還可以藉由DNA技術來判定他就是胎兒的父親，於是動機也有了。

至於他有可能使用哪種藥物？得普利麻（〔Diprivan〕有效成分為異丙酚〔propofol〕）是一種全身麻醉劑，而且跟同類所有藥劑一樣，若施予充分劑量，特別是與另一種鎮定劑如海洛因合併使用時，會讓人喪失意識、昏迷、呼吸停止窒息而死。與海洛因混合的話，大約十到二十毫克便足夠。施藥之後會讓人立即失去意識，並於幾分鐘後死亡。這種藥物和麥可．傑克森的死有連帶關係。

弛肌儂（〔Norcuron〕有效成分為維庫溴銨〔vecuronium bromide〕）是種肌肉麻痺劑，使用後幾乎會立即麻痺人體所有肌肉，包括呼吸所需肌群，然後導致窒息死亡。他可以用注射器取十到二十毫克並添加海洛因，施打之後她會呼吸中止喪命。此外名為Anectine的琥珀膽鹼（succinylcholine）也能產生完全相同的作用，二十到四十毫克劑量便綽綽有餘。

116　一五七九年有哪種毒物能使人慢性中毒？

問——我設定部分的故事情節發生在一五七九年的英格蘭。我需要一種緩效型毒藥來謀害我筆下一名人物。凶手（一個吸血鬼）生於十一世紀，所以我希望找到約莫那個時候會使用的毒物。被害人十九歲，體重有點過輕。凶手每天在他的食物中摻入少許毒藥，也許每隔

幾天就提高劑量。我想讓被害人臥病在床直到末期，可能有時陷入不省人事的狀態，一、兩個星期後便死亡。凶手的哥哥（在完全不知少年中毒的情況下），召來醫生為被害人看診。我想讓那位醫生判定病因時，沒料想到是中毒造成的。我原本打算使用砷，不過那有點老套了，所以我想試試不太常見的非慣用毒物。

HD

答——作用遲緩的慢性中毒全都行得通。每天拿一點給被害人吃下，他就會生病，當體內累積充分劑量時便足以致死。初期的症狀都很輕微，隨著持續下毒而逐步加劇。至於被害人會出現哪些症狀，自然得看使用的毒物為何。有好幾種在當時都相當普遍。

幾個世紀以來，砷的使用頻率遠超過其他毒物。作用遲緩的慢性中毒會導致噁心、嘔吐、嚴重腹痛、出血性腹瀉，以及四肢、臉頰麻痺和針刺感。砷中毒和其他幾種疾病相仿，主要為胃腸道和神經系統臨床症狀。胃腸道問題如潰瘍、結腸炎、胃炎和任意腹瀉疾病，都可能與攝食砷的症狀混淆。神經系統問題像是中風、失智症和種種神經病變（會造成四肢無力、麻痺和針刺感的神經疾病）也可能跟砷中毒弄混。凶手從下毒到最後演變成謀殺所使用的劑量也大幅提高，這會導致急性中毒反應，前述所有症狀也會變得十分嚴重，導致癲癇發作、昏迷及死亡。從攝食最終致死劑量到死亡為止，這段時間可能從四到二十四小時不等。

而俗稱「要命的茄子」的顛茄，也能發揮同等效用。顛茄全株有毒，不過葉片、漿果和根部的毒性特別強。凶手可以拿漿果加葉片一道拌成一盤毒沙拉。

症狀在攝食過後的幾小時開始出現，包括瞳孔擴大、視力模糊、口眼乾燥、皮膚紅腫泛紅、心跳加速引發心悸、呼吸困難，以及出現定向力障礙、幻覺、癲癇發作、昏迷乃至死亡。凶手可以每天隨食物施予小劑量，這會造成被害人呼吸困難、疲倦和心悸。這類症狀與心臟病臨床症狀相仿。到最後施予較大劑量時，前述症狀全部都會出現，隨後造成死亡。

另一個選項是鈴蘭（Lily of the Valley，學名：Convallaria majalis）。鈴蘭全株有毒，葉片的毒性尤劇。把鈴蘭的花朵摘下放入

水中，水也會帶毒；取葉片入水煮沸，茶水的含毒量肯定更多，毒害效果相對強烈。

鈴蘭所含毒素稱為鈴蘭毒苷（convallatoxin），這是和毛地黃毒苷（digitoxin）同屬一族的糖苷（〔glycoside〕即配糖體）。毛地黃毒苷見於毛地黃（foxglove，學名：Digitalis purpurea）或長葉毛地黃（Digitalis lanata)。症狀幾乎立刻出現，包括噁心、嘔吐、呼吸困難、心悸、腹痛、臉部潮紅發熱、瞳孔擴大、皮疹、過度流涎，最後陷入昏迷與死亡。糖苷能造成致命性心律改變，導致突然癱軟倒地而死。凶手有可能每天給被害人一點茶湯，於是病情逐漸嚴重。被害人出現呼吸困難和心悸等身體不適情形，可能隱指心臟問題。當他最後因心律不整死去，也沒人能看穿箇中隱情。

斑蝥素（cantharidin，學名：Cantharis vesicatoria）俗稱西班牙蒼蠅（Spanish fly），是一種無味的白色粉末，很容易拿來暗中添入食物或飲料中。攝食後症狀會立即出現。斑蝥素接觸到人體的任何組織都會引發刺激性反應，隨血流經由腎臟濾出時會刺激尿道黏膜，使人感覺具有激發性欲作用。較大劑量有可能造成胃腸道和尿道出現劇烈燒灼感、起水泡，還會引發腹痛、噁心、吐血、出血性腹瀉、排尿疼痛帶血、抽搐、心跳加速、血壓下降以及休克死亡。此種死亡案例有可能與某些胃腸道疾病致死狀況相混淆。

117　十九世紀晚期有哪種毒物能用來殺人？

問——我正在寫我的第一本推理小說。故事背景設在十九世紀晚期。除了砷之外，當時還有哪些常見毒物能夠拿來使用？具有哪些作用，驗不驗得出來呢？

SC

明尼蘇達州明尼亞波利斯市

答——除了砷之外，當時還有好幾種可用毒物，如鴉片、毛地黃、古柯鹼、顛茄和氰化物等。其中有多種很容易取得，尤其是鴉片。

鴉片的應用範圍極廣，包括從頭痛到焦慮等病症，而且是各種專利藥物的常見成分。鴉片能夠讓被害人感到精神不振、意識混淆，接著昏昏欲睡。被害人睡著後會陷入昏迷、呼吸抑制，最後窒息而死。

毛地黃會造成心悸、呼吸困難、失去意識並死於心律不整。

古柯鹼會讓被害人變得極端激動、出汗，以及引發幻覺、定向力障礙、頭痛、呼吸困難、心悸，然後同樣會癱軟倒地，死於心律不整。

顛茄則會造成瞳孔擴大、視力模糊、頭痛、失去平衡、心悸、呼吸困難、神智迷亂、幻覺並促使癲癇發作，最後癱軟倒地，死於心律不整。

氰化物的作用十分快速。被害人會立刻感到呼吸困難和胸痛，癱軟倒地喪命。

一八九〇年代基本上還沒有法醫毒物學。唯一常態進行的檢驗僅針對砷這種物質，不過你也表明不想用砷。所以，想要確定被害人的死很可能與某種毒物有關，只能仰賴目擊者的見證供述，唯有如此才能披露被害人在死前所經歷的症狀。一個精明的醫生或許有辦法判定：倘若被害人表現出前述症狀，那麼使用的應該是哪類毒物。否則案情真相依然成謎，而謀殺案也恐怕永遠破不了。

118　普萘洛爾能不能做為毒藥使用？

問——我筆下有兩名女子意圖謀害她們其中一人的丈夫。由於其中一名女子正服用普萘洛爾（propranolol）來治療她的舞台恐懼症，於是她們決定將一些藥錠磨碎，調入印度料理中以遮掩藥味。我想知道被害人實際的死亡方式為何？他的心跳會不會停止？會不會出現嘔吐或類似的狀況？屍檢和藥毒物檢驗會得出什麼結果？是否就像心臟病發或其他自然因素，從而躲過藥毒物檢驗法眼？

勞拉．考德威爾（Laura Caldwell）

著有《漫漫回家路》（Long Way Home）和《無罪告白》（Claim of Innocence）

伊利諾州芝加哥市

www.lauracaldwell.com

答——普萘洛爾是一種β－阻斷劑，意思是它能阻斷腎上腺素對心血管系統的作用。這種藥物能降低血壓並減緩心跳，也用來治療高血壓和某些心律不整狀況所期望的效用。它還能用來緩解舞台恐懼症和其他焦慮症候群。若劑量較大，有可能造成血壓和心跳速率大幅降低，使被害人陷入休克喪命。最初症狀為無力、疲倦、呼吸困難和暈眩，接著失去意識終至死亡。

症狀會在攝食後約莫二十分鐘到一個小時開始出現，實際得視情況而定，好比確切劑量、被害人體型和整體健康狀況，以及服藥時還吃了多少食物等等。接著在之後的三十分鐘到幾個小時，這些症狀會演變成昏迷和死亡。由於當中充滿了變數，所以妳可以視需要安排讓症狀出現和發展，只要在上述的粗略參數範圍內都沒問題。

這的確有可能以心臟病發或心律不整宣告案件。驗屍結果會顯示被害人沒有心臟病發現象，然而心律不整並不會留下證據。法醫會做出最佳判斷。普萘洛爾以常規的藥毒物檢驗多半都驗不出來，所以法醫必須刻意尋找才找得到。不過唯有先出現證據，顯示死亡因素說不定與某些藥物有關才行。否則單是做個檢驗看能發現什麼也都太昂貴了。

119　蓖麻毒蛋白中毒會出現哪些症狀？

問——蓖麻毒蛋白（ricin）中毒會出現哪些症狀？跟心臟病發或中風的症狀雷同嗎？驗屍可以發現什麼？

蘇珊．拉剌（Susan S. Lara）

菲律賓

答——蓖麻毒蛋白（又稱蓖麻毒素）是種致命毒素，取自蓖麻子。這是一種細胞毒素，它會阻斷身體細胞製造某些蛋白質的功能，進而導致細胞死亡。

蓖麻毒蛋白可藉由攝食、吸入或注射進入體內。症狀在幾小時內開始出現，接著於二十四到七十二小時內死亡。以吸入和注射方式會促使症狀較快出現，最快二至四小時；若採攝食，速度就慢了。較小劑量有可能只會讓被害人生病數週或數月，不過要是劑量夠大，幾乎能使人喪命。

實際症狀得視進入人體的途徑。攝食的話，毒素會導致噁心、嘔吐、腹痛、出血性腹瀉、休克、昏迷乃至死亡。吸入則為呼吸抑制、咳嗽、發熱、胸痛、休克、昏迷，最後死亡。被害人的肺部受損積水的臨床狀況稱為肺水腫（pulmonary edema）。注射的話，有可能出現噁心、嘔吐、發熱、發冷、癲癇發作、休克、昏迷而死。

由於心臟病發的表現症狀往往是胸痛、呼吸困難和肺水腫，所以蓖麻毒蛋白吸入有可能跟它混淆。當然了，進行病情評估或解剖驗屍就能揭露肇因並不在心臟，死者的種種症狀和肺水腫都另有其因。法醫接著會著手追查毒素，不過蓖麻毒蛋白不見得都會現形。目前沒有能夠檢驗蓖麻毒蛋白的簡易方式，以藥毒物檢驗恐怕也很難檢測出來。

處理蓖麻毒蛋白暴露只能採行支持性照護，好比靜脈注射液和給氧，倘若患者肺臟問題加劇，還可以使用人工呼吸器，此外別無他法。

120　有沒有哪種藥物能模擬精神分裂症？

問——我筆下有名男子依情節得謀殺一名參議員。據稱他患有精神分裂症且並未服藥，所以犯下殺人罪行恐怕是身不由己的情況。但深入調查，就能證實是藥物所造成的精神分裂症，原來背後有個壞蛋在策畫這件事。
我研究之後發現，甲狀腺機能低下症（hypothyroidism）和甲狀腺機能亢進症（hyperthyroidism）都會表現出與精神分裂症相仿的症狀。

那個人有沒有可能遭人下藥干擾他的甲狀腺功能，進而引發精神障礙症狀？或者有沒有更好的方法如雞尾酒藥物，說不定能瞞過初步藥檢，認為以他現有的精神分裂傾向，服食是無害的？

蘿賓．博塞爾（Robin Burcell）

得獎作家，著有《埋骨墓穴》（The Bone Chamber）等書

www.robinburcell.com

答——甲狀腺機能低下症（功能減退）和甲狀腺機能亢進症（功能高漲）都可能帶來精神問題，不過這類狀況都屬罕見，也很難預料。這表示就算壞蛋讓被害人服用促甲狀腺或抗甲狀腺藥劑，也沒辦法保證一定能發揮他想要的作用。事實上，結果很可能不會。不過，俗稱天使塵的苯環己哌啶（phencyclidine, PCP）有可能奏效。妳當過員警，我相信妳在執勤時一定見過這類吸毒人士。天使塵具有爆發性危險，事實上，有些非常久遠的研究還曾經以此來模擬急性妄想型精神分裂症（paranoid schizophrenia）。所以這能產生期望的作用，而且讓妳筆下那名男子變得非常危險。

壞蛋可以在數天或數週內，逐次偷偷讓他服下小劑量藥品。隨著藥量在體內累積，他就會開始表現古怪行為，很容易被視為精神分裂症患者。用單一較大劑量也可能帶來相同結果，依妳的情節需求而定。

他有可能聽說某人故意和他作對或打算要他的命，這會讓他的誘發型妄想雪上加霜。因此他是出於自衛才殺死參議員。至少對他來說是如此。

天使塵能以某些常規藥物篩檢驗出，不過有些藥檢則否。倘若沒有篩檢出來，還可以在血樣裡找到。當然妳書中的靈魂人物得先想通，外表所見並非事實，並動手檢驗當初逮捕凶手時所採集保藏的血樣。

121　一九七七年有哪種藥物可以用來迷昏十歲小孩？

問——故事發生在一九七七年。一位醫生想要用藥讓他的十歲女兒昏睡，這樣她才不會留下一段不怎麼愉快的回憶，往後也不會想起這件事。他會使用哪種藥物，還有警方會怎麼稱呼那種藥物？

P．J．帕利什

夏姆斯獎、驚悚小說獎以及安東尼獎得主，曾入圍愛倫坡獎

佛羅里達州羅德岱堡和密歇根州佩托斯基

答——一九五〇到七〇年代，有兩種常用藥物對兒童具有鎮定作用：水合氯醛（chloral hydrate）和安神鴉片酊（paregoric）。安神鴉片酊是一種鴉片浸膏，屬於麻醉、鎮痛型鎮定劑。水合氯醛曾被用來混入酒精性飲料，調製成最初的「Mickey Finn」（也就是所謂的蒙汗藥）迷魂酒。兩種都是強效鎮定劑，用在兒童身上非常有效。由於是液體，很容易施用，以往瓶子上還列出依不同年齡兒童的建議劑量。

兩種藥劑都只需要少量就能讓小女生昏昏欲睡、精神萎靡，並干擾她的記憶，或起碼讓她記憶模糊。

122　一九六二年，法醫能否區辨死者是死於車禍或琥珀膽鹼？

問——倘若被害人遭人下藥，服用致死劑量的琥珀膽鹼，接著他連人帶車被推落懸崖或墜入河川，法醫能不能推斷出真正死因？我假設解剖能清楚辨識死者身上的所有傷害。由於當時還無法檢驗出琥珀膽鹼，我想知道法醫會做出哪種推斷？

李．戈德伯格

著有《走過震災路》和《神探蒙克的旅程》等書

加州洛杉磯

答——倘若被害人是在被推落懸崖之前喪命，那麼他身體所受到的傷害就完全不會流血或留下瘀痕。骨頭破損也很難在骨折線上留下出血痕跡，甚至無跡可尋。於是法醫由此得知被害人在所謂的車禍意外之前已經死亡。前面你也指出，當年沒有方法能檢驗出琥珀膽鹼，即使是今日的檢驗方式也有爭議性，所以法醫無從判定琥珀膽鹼和這起命案的連帶關係。

倘若被害人在受到撞擊之際還活著，他的傷口就會出血，包括所有骨折傷處。遺體也會留下瘀痕。要是傷害嚴重到足以致死，法醫可能會判定死因是車禍所造成的。

然而情況沒有這麼單純。別忘了，被害人服下琥珀膽鹼之後還能存活好幾分鐘。被害人只有在窒息無法呼吸、心跳也停止才算死亡。在你描述的情節中，凶手可以在施予琥珀膽鹼後，馬上把車推下懸崖。於是被害人仍有氣息卻陷入癱瘓，並受到撞擊傷害，也就是死前傷，因為那時心臟還在跳動。法醫會假定死者身上的傷和死因都是撞擊所致，完全不會猜到被害人在這之前遭人下藥。

若被害人落水時還活著而且能活動的話，有可能溺斃死亡，於是法醫或許會判定此為死因。死人不會溺水，癱瘓的活人也不會。如果被害人已經死亡，或者由於呼吸肌群癱瘓而沒有呼吸，肺臟深處就不會積水，也不會出現任何溺水跡象。法醫很可能得以歸結被害人並不是淹死的，並且考量前述所有因素，循此來判定可能死因。

123　哪種家居用品可以讓人用來施打自殺？

問——我筆下一名女性人物給自己注射某種致命物質並立即喪命。那是家裡找得到的東西。她有可能使用哪種物質？阿摩尼亞或是防凍劑？

馬特．威騰

作家暨製片

加州洛杉磯

答——若採用靜脈注射施打，阿摩尼亞有可能非常快速讓人死亡。藥劑會沿靜脈上行一路侵蝕造成嚴重灼傷。防凍劑或許也會奏效，不過對性命的危害不如阿摩尼亞。氯漂白劑也行得通，這也會引發疼痛。

另一種選項是過氧化氫（俗稱雙氧水），所造成的灼傷輕微得多。多數家庭都有。採靜脈注射施打會在血流中形成泡沫，跟你把它倒在傷口上的情況完全相同。這會產生氣體積聚在右心室內，於是心臟就會停擺。想想氣鎖（管道出現泡沫）的狀況便知。法醫驗屍時會發現心室裡有空氣，於是知道死者生前曾遭施打氣體或是能生成氣體的物質，好比雙氧水。照胸腔X光也看得出來，這有可能納入為驗屍作業的一環。檢視心臟部位可見到大團氣泡。

此外，空氣也能奏效。小氣泡沒有用—這是個迷思。小氣泡通過肺臟時會被濾除，不至於造成危害，不過約莫兩百毫升（一杯的份量）的氣泡就不同了。若施打那個份量，氣團會在右心室積聚，讓心臟停擺。

當然了，嗎啡、海洛因或胰島素也都能立刻致死，不過她得先拿到才行。

124　迷幻藥對視覺障礙者會有什麼樣的影響？

問——我有個故事構想是關於一個喝下迷幻蘑菇汁液的失明男子。有沒有任何研究能闡述視覺障礙者對致幻物質會產生什麼反應?

布賴恩．羅默（Brian Roemer）

北卡羅來納州

答——迷幻蘑菇、LSD和天使塵等致幻劑，對於視覺障礙者以及其他所有人的影響都相同。意思是心理和生理作用都是一樣的。若有差別也是表現在每個人的感受上，尤其是視覺扭曲和視幻覺。既然視覺

障礙者看不見東西，在這方面他們有可能產生不同反應。我猜想結果會像是做夢，因為通常夢境本質上就是一種視覺現象。

大致上可以從兩個類群來考量。先天性失明是指一出生就看不到東西，偶發性失明則是後來才失去視覺。五歲左右之前失明的兒童往往和先天性失明比較相似。由於他們在那麼小的年紀開始看不見東西，對影像和色彩只留下鮮少記憶，因此比較不像七歲之後才發生視覺障礙的人那樣「看見」東西。而此種影像貧乏處境會滲入他們的夢境之中。

這個領域的許多研究人員認為，做夢是一種建構性認知歷程。也就是說，我們的夢中世界是以我們的感官經驗做為基礎。所見、所聞、所感、所嗅和所嚐，全都用來創造夢境。

先天性失明者多半能在夢中見到空間關係，有些人甚至還能創造出視覺造形，然而他們卻看不到真實物件。他們在夢中見到東西，往往和他們在清醒時所見的事物雷同。有些人本領比旁人強，起碼能夠建構出無定形影像。稍微後期失明的人，通常能在夢中想像出種種影像，而且和他們在失明之前的清醒視覺經驗雷同。

先天性失明和五歲前偶發性失明的人都可能有鮮明詳盡的夢境，只是他們看不見人物身影、結構或物件。他們往往感受的到做惡夢般的情緒和類似反應，不過他們的夢中事物比較沒有固定形狀。

五到七歲之間失明的人有可能見到影像，也可能看不到。其中有個別差異。

有趣的是，七歲之後才失明的人，有些人做夢時始終都見得到事物細節，有些人可能只持續二十到三十年。彷彿他們的影像記憶消退般，於是影像也從他們的夢境消失不見。

你描述的人物不會見到影像，然而夢中事物仍可激發情緒，以及做嚇人的惡夢。他會從感覺、聲音和嗅覺角度來敘述夢中經驗，而且有可能比視覺幻影還更嚇人，不過他能見到的影像都很朦朧，輪廓很不清楚。就像我們所有人，他的夢中體驗也反映出他在清醒時分接觸的事物。他的問題、恐懼、期望、愛好、衝突、關注的事物、態度和夢想，也都會在他的夢中世界展現出來。

所以，根據你筆下人物的失明類型和持續時期，他有可能出現具體的視幻覺，或偏向無定形的形式。他還可能出現聽覺（或嗅覺或身體感覺）方面較為豐富的幻覺，或純聽覺（或純嗅覺或純身體感覺）的幻覺。他有可能聽到聲響、音樂或人聲；聞到香味、臭味或以往聞過的氣味；體驗歡欣、痛苦或惱人的感覺—搔癢、毛骨悚然、溫暖和寒冷等。

125　一九二〇年代，醫生會不會用馬錢子治療吃了馬鈴薯綠皮中毒的患者？

問——有人讓被害人吃下馬鈴薯綠皮，份量剛好足以釀成胃腸道疾病（讓他無法從事活動），後來醫生開給他馬錢子治療。有用處嗎？這種組合會不會產生副作用？那是在一九二〇年代，醫生有沒有可能找不出明確病因，便懷疑那是砷中毒；或者比較有可能就此忽略，認定是他的消化系統不夠強健？

卡蘿拉．鄧恩（Carola Dunn）

著有《繽紛畫室命案》（A Colourful Death）

http://CarolaDunn.weebly.com

答——馬鈴薯若是儲存不當，外皮會累積一種稱為茄鹼（solanine）的化學物質，從而轉成綠色。茄鹼就像見於顛茄的生物鹼，即使劑量很小都深具毒性。吃了之後，主要會引發胃腸道和神經系統症狀，如噁心、嘔吐、腹瀉、腹絞痛、口腔和喉嚨灼熱、頭痛、暈眩、心律不整引發的心悸、虛軟無力、麻痺、癱瘓、體溫過低、瞳孔擴大。這類症狀有可能在攝食後的三十分鐘到二十四小時之間開始出現，而且被誤診為胃腸疾病的機率很高，尤其是在一九二〇年代。當時的治療方式是避免吃下更多那樣的食品，好將毒素排出體外。

再者，這類症狀與砷中毒的情況相符。醫生大有可能假定被害人的胃腸出了毛病，好比結腸炎或胃腸炎，並據此治療，也許會採用鴉片酊來緩解腹絞痛並控制腹瀉。若患者的病情沒有好轉，他就會考慮其他可能因素，其中一種正是慢性砷中毒。

醫生也可能使用馬錢子（nux vomica）來治療。但這不僅沒用處，還可能使病情加劇。馬錢子含有另外兩種生物鹼：馬錢子鹼（brucine）和番木鱉鹼。番木鱉鹼只需微量就會致死，所以在吃了馬鈴薯綠皮的情況下施予這種物質，只會讓那個可憐的被害人問題加劇。儘管如此，當時卻依然採用，而且醫生有可能把它納入治療的一部分。倘若他把這種有毒生物鹼做為合併治療使用，恐怕病人也不會有起色了。

3　警察、犯罪現場和犯罪鑑識實驗室

The Police, the Crime Scene, and the Crime Lab

126　十九世紀晚期有哪些法醫鑑識技術？

問——我想寫一本背景設在十九世紀晚期的西部小說，為此我一直設法尋找法醫鑑識歷史的相關資料，仍一無所獲。我能找到的鑑識和犯罪相關著作最早只到一九三〇年代前後，更早的就找不到了。十九世紀晚期可能會有哪些鑑識工具？

P. 威廉斯（P. Williams）

答——你之所以很難找到二十世紀以前的法醫鑑識工具，理由是當時還非常少見。法醫鑑識是一門現代科學。不過倒是有幾項例外。

毒物學：砷是沿用了好幾世紀的常見毒藥，不過在它邪惡歷史的大半時期，卻始終無法證實它是可疑命案的罪魁禍首。一七七五年，瑞典化學家卡爾．席勒（Carl Wilhelm Scheele）證明用氯水能把砷轉化成亞砷酸（arsenous acid）。假如他接著將鋅加入，並將這種酸性混合物加熱，就會釋出砷化氫氣體。當這種氣體接觸到低溫容器時，砷便凝集在它的表面。一八二一年，塞維拉斯（Sevillas）利用這項技術檢驗出中毒者的胃部和及尿液含有砷毒，法醫毒物學領域也就此誕生。不過，從那之後卻進展得相當緩慢。

指紋：馬克．吐溫（Mark Twain）知道指紋的識別力量，並在《密西西比河上的生活》（Life on the Mississippi）、《傻瓜威爾遜的悲劇》（The Tragedy of Pudd’nhead Wilson）兩本著作中讓這項技術派上用場。他在前者運用一枚拇指指紋讓謀殺犯現形，後者則是在庭審期間冒出一枚指紋。這兩段情節都早於法蘭西斯．高爾頓爵士（Sir Francis Galton）的指紋研究發表。高爾頓爵士由於「發現」指紋的價值而受勳封爵。

阿根廷拉普拉塔市（La Plata）的警官胡安．布塞蒂奇（Juan Vucetich）深信指紋能夠用來辨識罪犯，並投入分類系統設計。一九〇四年，他以此為主題發表一本專書。迄今南美大半地區仍沿用這套系統。

阿根廷是最早利用指紋來偵破刑事案件的國家。一八九二年六月十八日，法蘭西斯卡．羅哈（Francisca Rojas）的一雙子女遭人殺害，她指稱凶手是一名叫做維拉斯奎茲（Velázquez）的男子。然而受過布塞蒂奇培訓的警調人員阿爾瓦雷茨（Alvarez）發現，羅哈有個戀人曾經表示，如果她沒有孩子就願意娶她。最後，他以現場找到的一枚與羅哈右手大拇指相符的指紋讓她俯首認罪。

彈道學（其實是槍枝檢驗學）：哈洛德．彼得森（Harold Peterson）在他的一本著作中提到，日耳曼皇帝馬克西米利安（Emperor Maximilian）於一四九三到一五〇八年為火器拉槍膛線，而這本書也成為論及該主題的最早文獻之一。然而往後許久，都未能確認這種膛線可以用來比對彈體及火器，一直要到十九世紀晚期才獲得認可。二十世紀早期，卡爾文．戈達德（Calvin Goddard）設計出一套完備系統，能在一台顯微鏡下比對不同彈頭，鑑定雙方是否以相同武器擊發。而這項技術沿用迄今。

所以，真正的法醫鑑識科學要到二十世紀晚期才會問世，而且多數技術是在二十世紀出現。既然上述每項技術在你的故事時間範圍裡已有存在的可能，那麼探員隨意採用任何一種或所有項目皆可。

127　一九二四年，英國有哪些血液檢驗和藥毒物檢驗法？

問——一九二四年，英國實驗室有哪些血液分析技術？調查人員能否驗出血樣含有佛羅拿（〔veronal〕一種常見的巴比妥類藥物，用來鎮定和催眠）？如果可以，他們能鑑定出用來製造佛羅拿的不同配方嗎？

勞麗．金（Laurie R. King）

愛倫坡獎入圍作家，著有《蜂巢之神》（God of the Hive）和《海盜王》（Pirate King）等書

加州弗里頓村（Freedom）

答——一九〇一年，卡爾．蘭德施泰訥（Karl Landsteiner）發現ABO血型系統；同年，保羅．烏倫胡特（Paul Uhlenhuth）開發出一種區辨人血和動物血的檢驗方法。一九一五年，萊翁尼．拉提斯（Leone Lattes）則是發展出鑑識乾燥血跡血型的方法，成就一項對犯罪現場化驗分析相當重要的發現。所以，一九二四年已經有好幾種血液檢驗程序可供選用。

藥毒物檢驗就稍微困難一點。一九二四年以前，只有少數幾種藥物或毒素能在實驗室環境下分析檢驗出來。最早一種是砷。一七七五年，席勒發展出第一種檢驗砷的方法；一八〇六年，羅斯從人體找出砷。塞維拉斯則循此得知如何從人類胃部及尿液分離出砷，法醫毒物學領域便發軔於此。一八三六年，阿爾弗雷德．泰勒（Alfred Taylor）發展出第一種從人類組織驗出砷的檢驗技術；同年，詹姆斯．馬什（James Marsh）開發出一種非常靈敏的砷檢驗法，後來以他的姓氏命名為馬什試砷法（Marsh test）。

巴比妥類藥物於一八六四年由阿道夫．馮．拜爾（Adolf von Baeyer）發現，到了二十世紀早期便在醫藥界派上用場。一九〇三年赫曼．埃米爾．費雪（Hermann Emil Fischer）和約瑟夫．馮．梅林（Joseph von Mering）發明了第一種醫療用巴比妥鹽：二乙基巴比妥酸，另稱佛羅拿。後來在發現地義大利成為廣受歡迎的鎮定劑和安眠藥。苯巴比妥（一種常見的巴比妥類藥物）於在一九一二年合成。至於一九二四年，還沒有任何檢驗法能夠驗出活人或屍體內含有這類藥物。這得再等三十年才會出現。

所以，在妳設定的故事年代已經有試砷法，但還沒有檢驗巴比妥類藥物的技術。

128　什麼樣的證據可以指出殺人棄屍鄉間的凶手？

問——我正在進行最新一本蒙克系列小說。眼前還在構思該如何讓凶手和他的棄屍地點（一條林間步道）扯上關係。凶手在夜間犯下

謀殺案後，把屍體藏在步道附近，隔天早上再回到案發現場，把屍體移放到步道上好讓人發現。

李．戈德伯格

著有《走過震災路》和《神探蒙克的旅程》等書

加州洛杉磯

www.leegoldberg.com

答——何不加入一位法醫植物學家來建立關聯性？假如棄屍地點是在某類植物或樹木生長的範圍內，犯罪實驗室就能從被害人及凶手的衣物上找到植物碎片、種子、花粉之類的東西。舉例來說，他的衣物可能沾有松樹花粉，比對之後有可能和被害人身上、衣物以及在棄屍地點發現的花粉相符。花粉相當細小，很容易看漏，而且會落入纖維中並留在那裡一段時間。

那位植物學家不僅能從化驗判定是否出自同一類植物，還能從犯罪嫌疑人、被害人和屍體尋獲地點附近的樹木採得花粉，繪製DNA圖譜。假如比對顯示三者完全吻合，便能將犯罪嫌疑人列為案件關係人，而且不只樹種，甚至哪一棵樹都能指出來。這就能讓他和屍體以及棄屍地點扯上關係。植物和人類都同樣具有本身特有的DNA。

129　海灘的沙子能不能用來連結凶手和他的罪行？

問——我正在考慮將一處犯罪現場安排在沙灘。屍體被棄置他處，所以命案第一現場得過一段時間才會曝光。我也在思考讓刺殺一幕發生在水畔。血液會不會被沙子吸收，然後被潮水沖走？沙子是否具有和血液以及其他微量跡證有關的特性？

TC

答——沙子是一種矽酸鹽（silicate），意思是沙子基本上是玻璃。每顆沙粒都是堅硬的晶體，不會「吸收」血液。而是血液滲入沙粒間隙並留在那裡。倘若刺殺命案發生在水畔，由於海浪把血液沖走，調查人員很可能找不到任何跡象。若是發生在海灘較上方的位置，也許可以找到。法醫只需少量血液便能進行DNA檢驗。問題在於，連少量都很難找到。即使法醫知道謀殺發生在某處海灘，想找到精確地點卻極為困難。由於血液會滲入沙子深處，從外表看不出來。

但也不至於前功盡棄。

沙粒的大小、形狀、顏色、折射和反射性質（光線照射所產生的彎折或反彈方式）互異，以及化學組成（矽酸鹽有多種類別）也各不相同。這些差異往往能用來判定某特定樣本是否來自某特定地點。假如法醫在被害人身上找到沙子，他也許能和鄰近幾處海灘採得的沙子相互比對，從而判定謀殺現場位於何處。

還有細小、只能從顯微鏡裡看到的動植物生命也因地而異，法醫植物學家通常能歸結某特定樣本來自何方。某個地方附近也許有喬木，而另一處長了野花。這些植物的葉片、針葉、種子和花粉會混入鄰近的沙中。某些鳥兒可能在某個地方築巢，不會在另一個地方；牠們的羽毛、築巢材料或糞便也可能在某個地方的沙子找到，十哩外的另一個地方就找不到。

這些技術可以協助確認屍體曾被擺放的位置。

假如你安排讓謀殺案發生在某種樹木、灌木叢或海濱燕麥草附近，而這類植物只在一處地方生長，那麼法醫或許就能進一步確認屍體曾被擺放的精準地點。甚至可以做得更好。他有可能設法拿植物葉片、種子碎片或花粉粒的DNA，確認它們來自哪一棵植物。這項證據非常明確，可以藉此把屍體和謀殺地點串在一起。

130　血液要多久才會乾涸？

問——我在進行我的第三本約翰．喬丹系列小說時，遇到兩個問題。倘若有人被利器刺入身體造成大量失血，血液要多久才會乾？哪

些因素會影響乾燥時間？劇情裡，有個在佛羅里達監獄服刑的囚犯，十月在牢房裡遭人謀殺。水泥地和被害人的衣物都沾滿了血液。

邁克爾．李斯特（Michael Lister）

佛羅里達書獎得主，著有《雙重曝光》（Double Exposure）、

《身體和血》（The Body and the Blood）和《訣別時刻》（The Big Goodbye）等書

佛羅里達州巴拿馬市（Panama City）

答——人體受傷出血時，血液約經過五到十五分鐘開始凝結，並呈現如凝膠般的深褐色，碰觸時會有黏膩感。幾個小時過後，血液成分會逐漸分離出周圍淡黃色的血清的暗黑褐色血塊。這是因為血液凝結時收縮把血清「擠壓出來」，而血清並不涉入的凝血過程。

我們在實驗室中經常進行這種操作，因為許多血液檢驗採用血清，有些則以全血測試。採集血液樣本後，首先放入試管使其凝結，再擺進離心機以高速旋轉幾分鐘。主要作用是將凝結血液推至管底，讓血清浮在頂層，以進行各種檢驗。

流淌地面的血液乾涸凝結成褐色硬殼狀，可從數小時到三、四天不等，得視實際溫度、濕度水平和通風程度而定。倘若環境較為溫暖乾燥，還有微風吹拂，血液會乾得比較快。而沾染衣物的血液乾燥速度會快於地板上的血液，因為衣物會發揮燈芯作用，讓血液擴散到較大面積範圍。若衣物擺在容器裡或揉成一團，血液乾燥所需時間就會延長；若攤開放在地面或晾在椅子等物品上頭，則乾得較快。

根據你安排的情節，假如衣物攤覆在物品上，我建議至少安排六個小時。此外，既然被害人流了很多血，除非有人把地上血抹成薄薄一層，否則需要二十四小時或者更久才會乾。即便如此，仍要花上六小時左右。

131　存血能不能用來布局裝死？

問——倘若有人存血用來故布疑陣假裝失蹤，會不會被明顯看出血液不是同時採集的？小鎮警長有可能因此起疑或投入調查嗎？

LM

答——保存血液有兩種做法，兩種都需要冷藏以防止腐壞。

第一種做法是先讓血液凝結再儲存。血液會生成蛋白質鏈，當這個過程不斷地進行，鏈數增多，血液也隨之凝固。這類蛋白質鏈能強化血塊，好比割到手指時會形成有效屏障，防止進一步出血。接著在往後幾小時，蛋白質鏈會收縮，逐漸將血塊變得緊實並構成強固捆包，同時「組織」起來。用顯微鏡觀察會發現纖維顯得較有條理，也可以藉此判斷血塊凝結的時間。雖然不甚精確，不過兩小時或兩個月的差距倒也不難區辨出來。只是使用凝結的血液很難做到讓它「遍布現場」。這就好比用奶油抹刀把果凍抹遍各處一樣，很難做到。

第二種做法是讓血液保持液態保存起來。問題是，必須有抗凝血劑才能防止血液凝固。抗凝血劑如乙二胺四乙酸（EDTA）或肝素（heparin）一類，這類物質很容易被化驗出來。從犯罪現場來看，關鍵在於保持液態的血液與受傷當場流血的情況並不相符。一旦經過抗凝血處理，血液就不會凝固。

再者，現場的血跡很難布置。鑑識專家使用血跡噴濺模式來判斷血液如何噴濺，被害人和凶手當時所在位置，還有以哪種武器、如何攻擊才導致特定模式。這種犯罪現場分析處理起來相當複雜，卻往往是破案關鍵，能佐證或駁斥犯罪嫌疑人、目擊者對案件的說詞。在現場四處傾倒或潑灑血液，看起來就完全是那個樣子。

你這就能明白，使用保存血液布置成犯罪現場的問題層出不窮。雖然是個壞消息，不過也有好消息，這只有在理想世界才會出現。依照你的情節描述，小鎮警長有可能不太幹練、不關心案件或不誠實等諸如此類。他可能不清楚凝血和未凝血的差別，也可能完全沒有犯罪現場分析經驗，所以當他看到大量血跡時，也許會逕自假定肯定有人死了。

劇情若發生在大都市有可能不成立，如果你筆下的城鎮很小又很鄉下，而警長不夠幹練又很懶散、墮落，那麼也許就說得通了。

132　一九二四年有哪種物質可以用來防止血液凝固？

問——一九二四年有哪種物質可以用來讓血液保持液態，放好幾天也不會腐壞？有一點或許很重要，我指的是雞血。我從百科全書得知，雞血血樣若小心處理就不會凝固，不過肯定會腐壞，而且幾天之後還是有可能凝固。

勞麗．金

愛倫坡獎入圍作家，著有《蜂巢之神》和《海盜王》等書

加州弗里頓村

www.LaurieRKing.com

答——一九二四年跟現在一樣，血液必須冷藏以防止腐壞。血樣必須擺進冰盒或儲放在冰桶中。

常用的抗凝血劑肝素直到一九三五年才會發現。一九二四年能使用的抗凝血劑只有一種—檸檬酸鈉（sodium citrate）。這是一種白色粉末，添加在血液檢體裡能防止凝固。這應該能符合妳的需求，讓血樣保持液態數日。

雞與其他鳥禽的血液確實有點古怪，原因並不清楚。在某些情況下，鳥類血液似乎欠缺凝血酶原激酶（thrombokinase）。

若血液不能凝固，代表地球所有物種全都會遇上麻煩。液態血歷經連串優雅又複雜的化學反應凝結成塊的過程，我們稱作凝血連串反應（clotting cascade）。這個過程太過複雜，在此無法詳細說明，不過基本上是以內源途徑和外源途徑這兩條分離路徑共組而成。內源途徑在組織受傷時發生於體內，外源途徑則在受到外傷導致失血時啟動。到了程序接近末端，因子X （X）轉變為活化因子X（Xa）時，兩者便合併形成共同途徑。

凝血酶原激酶隸屬內源系統的一環，負責使因子X活化成Xa。雞血的這種酶含量不足，因此內源凝血反應速度較慢；一旦血液脫離雞的身體，凝血就會加速進行。依你的情節，雞血仍需要檸檬酸鈉等抗凝血劑才能保持液態。

133　醫生檢視槍擊死者能看出哪些線索並用來推估謀殺時間？

問——故事的主人翁是位醫生。他聽到槍聲後，前往附近住宅查看，發現有人遇害身亡。他檢視死者的幾處傷口，發現被害人至少是在半小時前遭人槍擊，而不是短短幾分鐘前。（後來，他還在被害人的音響裡找到一段錄有幾發槍聲的錄音；那是一套高檔立體聲系統，還配有一組戶外揚聲器。）我想知道現場有哪些具體跡證會洩漏凶手的犯罪手法，讓他看出被害人其實是在槍聲作響前三十分鐘遇害？

李．戈德伯格

著有《走過震災路》和《神探蒙克的旅程》等書

加州洛杉磯

www.leegoldberg.com

答——當一個人受到槍擊，他有可能在流血幾分鐘後喪命，而傷口流出的血液，過五到十五分鐘便會呈現凝固狀態。倘若醫生於聽到槍聲兩分鐘後發現屍體，而且流淌地面的血液已經完全凝固，他就會猜測死者是在更早之前中槍。

若血液仍呈現液態，那麼表示死亡時間與被害時間相當接近，只隔幾分鐘而已。要是血液才剛凝固，那麼最合理的猜測是十分鐘。假如血液不僅凝固了，還開始分離成凝塊及淡黃色血清，那麼比較可能的時間範圍就是三十分鐘或者更久。

134　在犯罪現場找到的血跡能不能拿來跟失蹤者做比對？

問——假設有個女孩失蹤了，在棄車附近發現有塊沾有血跡的岩石。辨案人員如何確定那是失蹤者的血？他們能否與她父母的血樣做比對，來縮小偵辦範圍？

艾裴莉．亨利（April Henry）

《紐約時報》暢銷書作家

http://www.AprilHenryMysteries.com

答——有幾種做法。女孩的DNA可以從她的梳子、牙刷、她舔過的信封或郵票，或是她先前用來喝水而且還沒清洗的杯子上取得。如果可以拿到，並與岩石上的血跡做比對，就會是有力證據。

再者，採自失蹤者雙親的DNA也可以遞交親子鑑定實驗室進行比對。這可以證明那是否為失蹤女孩的血。只從雙親之一採得DNA進行鑑定，也能隱指他們的親子關係，不過為求保險起見，最好同時比對。

135　非常細微的血斑夠不夠用來做DNA分析？

問——有個惡棍把一名十一歲女孩從她家裡擄走。凶手犯案時身著全套冬季裝束，女孩用擺在床頭櫃上的一把剪刀奮力將他的手臂刺傷。假設凶手的外套沒有滲出血液，不過剪刀跌落床上時，在上頭留下一處非常細小的血斑。後來凶手把剪刀一併帶走。檢驗那處微小血斑能得到什麼樣的訊息？DNA，還是只有血型？

凱莉．勃蘭特（Kylie Brant）

獲獎作家，著有《奪命罪孽》（Deadly Sins）等書

www.kyliebrant.com

答——沒錯，凶手的夾克有可能吸收出血，不過床單上的血斑仍會出賣他。鑑識人員應該有辦法用那處血斑進行ABO血型判別以及DNA分析。使用聚合酶連鎖反應（PCR）和短縱列重複序列（STR）技術只需非常少量試樣即可；理論上單一細胞就夠了。接著與被害人的DNA進行比對，便能得知血液有可能來自於凶手。他們可以把結果輸入DNA聯合索引系統（Combined DNA Index System, CODIS），查看資料是否納入系統中。如果他們找到一個吻合結果，那就是他們要找的人，否則他們會保存DNA直到找出犯罪嫌疑人進行比對。

至於他們要從哪裡取得失蹤女孩的DNA？從她的牙刷、梳子、可能舔過的信封或郵票。DNA來源包括唾液、毛囊以及刷牙時黏附刷毛的口腔黏膜細胞。

此外，血斑可能是沒有特定形狀的污斑，也可能出現剪刀形狀。假如剪刀是收合的，看起來或許會像把刀子；若剪刀跌落時刀身是打開的，鑑識人員會知道被害者用剪刀做為武器。警方會把這項物品納入搜查範圍中。

136　法醫能不能區辨哪些傷痕是遇襲留下的，哪些是車禍受的傷？

問——我的茉莉．布魯姆系列小說新作截稿日期近了，然而有幾個問題還沒釐清。我的構想是，凶手在慌亂中用利器揮擊被害人頭部造成一處致命傷害，或者推倒被害人，讓他撞上桌角斃命。凶手試圖掩飾殺人經過，於是把屍體擺進駕駛座並讓車子失控翻越路堤，期望他對死者造成的傷害看起來就像是車禍受的傷。法醫能不能拆穿他的手法？

羅雪兒．克利契（Rochelle Krich）

著有〈占屋者權利〉（Squatters’ Rights）一文，

收入《家居裝修：亡靈版》（Home Improvement: Undead Edition）文選

答——布置犯罪現場有可能相當棘手。法醫會檢查死者、汽車以及車禍現場照片，然後測量傷口大小（長、寬和深度），推估造成致命傷的物件尺寸和形狀。倘若傷口又小又深並呈圓形，凶器也許是冰錐一類的物品。若傷口很窄，長一吋，深六吋，奪命武器可能是把刃長至少六吋的刀子。若傷口呈角錐凹痕，則是櫃子、桌子邊角，或形狀相仿的物件。他會檢查車輛內部，尤其是沾染血跡的任一物件或構造，是否有和傷口吻合之處，否則他也許會認定那是其他東西造成的。

其次，法醫會研究死者身上以及車內的血跡噴濺模式。如果用模式解釋不通，他就會起疑。好比死者襯衫沾染血液，汽車座椅上卻沒有相當的血跡，便能由此判定是在其他地方遇害，後來才被移到汽車裡。理由是若死者出血足以沾濕襯衫，必然會有血液流淌汽車座椅、地板等處。

他會評估死者各處傷口的形成時間。如果確定若干傷口是在死後形成，便能歸結那起車禍是有人刻意安排的，被害人在汽車翻越路堤之前已經死亡。人死後形成的傷口並不會出血，所以若在死者頭部找到致命傷口，而且還在四肢發現幾道沒有出血的切割和刮擦傷痕，便能由此推斷被害人是頭部受擊身亡，其他傷勢都是在死後才出現。由於死人不會開車（吸血鬼和喪屍電影除外），案發現場肯定是布置出來的。

137　能不能快速分辨萬聖節服裝上的血跡是真血還是假血？

問——狀況如下：萬聖節到了，一名男子出現在蒙克家門口玩不給糖就搗蛋的遊戲。男子身上沾滿了血液，還帶著一把血刀。蒙克馬上知道那不是裝扮，那個人才剛殺害某人，這個時候上門玩不給糖就搗蛋的目的是不想惹人注意，藉此混入街上其他血腥殺手和怪物群中。蒙克一眼就看穿那個人身上所沾染的是真血，噴濺模式顯示，血跡是經過一場搏鬥濺上的，而且謀殺案發生在近一個小時內。他從袋

子裡的糖果就能回推案發地點在哪間房子，從男子身上散發出的香水味，他還得知被害人是一名女子。
從哪裡可以得知血液是真的？刀子上的血跡有哪些特徵能夠暗示死亡時間？

李．戈德伯格

著有《走過震災路》和《神探蒙克的旅程》等書

加州洛杉磯

www.leegoldberg.com

答——做萬聖節裝扮時，人們總是使用某種紅色顏料做為真的血跡。當然這是因為血液是紅色的。不過，血液乾掉之後會改變顏色。部分是由於失去水分，主要則是血液本身的化學反應出現變化所致。這點和氧氣、血紅素以及血中所含的其他蛋白質有關，然而沒有真正了解的必要。只要知道血液會轉為赤褐色、褐紫紅色、銹褐色或紫褐色。所以，當蒙克看見某人身上的血跡顏色不是紅色的，而是呈現這類色澤時，就會起疑。

血液要花點時間才會變乾，所以男子染血的衣物仍顯得潮濕，碰觸時還會黏手。倘若附近有光源照在身上，藉由反射，蒙克也許看得出來衣料還沒有完全乾燥。由此得知，該液態原料（血液或顏料）是在過去一個小時沾染，進而判定時間進程。

血液還有種特有氣味，像是金屬味或銅味。若蒙克靠近那個人，既然他嗅得出香水味，或許他同樣聞得到那種特殊氣味。這非常符合蒙克的行事作風。

再者，血跡噴濺模式也會為他帶來其他幾項線索。要在服裝上抹上假血，往往會採傾倒姿勢，用沾染顏料的刷子四處塗抹。色斑模式反映出這點。若為戳刺情況，血跡會呈現所謂的撞擊型噴濺血點，這是在拳頭槌擊出血液源頭時形成。狀況和你揮拳槌擊浴缸裡的水非常相似。血液會朝四方噴濺，形成一片扇狀血點。如果被害人一再遭受刺擊，噴濺數量就會相對增多。

而刀子提起下落的動作，會讓血液跟著甩脫刀身，此種稱為拋甩血跡噴濺模式。這類血跡呈線紋狀，跟把手浸入顏料中接著往表面甩去所留下的痕跡相同。液體會拋甩成長條線紋。這類血痕可見於殺手所著襯衫之胸部、腹部、肩膀以及褲管部位。此外，當凶手握著凶刀離去時，也可能有血液從刀身滴落。這時他握刀面的褲管外側有可能染上線紋血點，鞋子上則沾染圓形血滴。做萬聖節裝扮的人不大可能做出這樣的血跡。

138　覆被植物出現變化會不會洩漏埋屍地點？

問——不知你能否幫忙解答拖延我寫作進度的幾個問題。我知道埋屍會影響周遭植物相和動物相。我還知道植物會在短時間逐漸消失，受到氮素影響又會突發生長。我的問題是：氮素重振植物相的時間歷程為何？

泰莉．布澤利（Terri Buzzelli）

俄亥俄州愛丁堡（Edinburg）

答——妳的問題不會有明確答案，因為其中牽涉到太多變數。不過屍體的確會改變鄰近植物生命週期。屍體在分解過程中所生成的若干化學物質，會造成植物損傷、延緩生長，甚至殺死某些植物。然後隨著腐敗歷程持續進展，氮素在土壤中沉積、化為肥料並刺激生長。

至於時間進程得視屍體腐敗速度而定，這取決於埋屍地點的狀況，而周遭溫度和土壤濕氣尤其重要。若周圍環境溫暖、潮濕，好比佛羅里達州的夏日，屍體有可能在幾天內出現嚴重腐敗；若所在之處較為寒冷、乾燥，好比科羅拉多山區，則有可能得花上數週，甚至數月的時間。無論如何，腐敗開始之後仍需數週或者更可能在數月之後，當地植物相才會出現顯著影響。就像在花園施肥一樣。

調查人員搜尋可疑的藏屍地點時，會著眼於植物相出現變化的地區，往往是比周圍地區更蒼翠的地帶。這點從空中比較容易看出，所以空照攝影經常派上用場。甚至還有衛星攝影。新近證據顯示這些改變在埋屍幾十年後依然可見。

139　犯罪現場通常會封鎖多久？

問——有名死者從表面看來是開瓦斯加上服藥自殺身亡。現場通常會封鎖多久，家屬才能搬回去住？倘若有進一步證據顯示疑為他殺，現場封鎖期限會不會延長或者在解除之後重行封鎖？合理的時間範圍是多久？

克雷格．巴克（Craig Faustus Buck）

加州薛曼橡樹區（Sherman Oaks）

www.CraigFaustusBuck.com

答——調查人員和法醫可以視其需要無限期封鎖現場。有可能是數小時、數日或數週。期限並不一定，通常是持續數小時或一天。倘若現場已解除封鎖，他們就得重新申請搜索令，所以要有非常明確的理由才能這麼做。

以你的情節來說，若第一次調查即發現重要證據，執法單位會逕自封鎖現場直到所有必要證據皆已採集完畢，以及犯罪現場分析全部完成為止。如果他們在解除現場封鎖後，才察覺手中握有的某些證據顯示這起案件可能涉及如殺人之類的罪行，就必須取得法官簽署的搜索令重起調查。然後他們可以重新封鎖那個地方，並視需要持續封鎖下去。

140　粒線體DNA能不能協助一名女子辨別某人是她的媽媽還是親阿姨？

問——為了劇情所需，我筆下的人物得設法知道某人是她的媽媽還是親阿姨。我的資料顯示粒線體DNA沒辦法做到這點。真的是這樣嗎？她要如何才能識別？

SZ

紐約州紐約市

答——粒線體DNA順沿母系遺傳下來，歷經許多世代都不會改變。這表示任何人（不論男女）都與自己的母親、親阿姨、外祖母、外曾祖母等人擁有同樣的粒線體DNA。不同之處在於，女性會把這種粒線體DNA傳給她的後代，而男性不能。不過，每個人都擁有不同的核DNA，也就是用來進行標準DNA指紋分析的DNA。

你筆下的人物和她的母親或親阿姨的粒線體DNA完全相同，核DNA則否。所以，粒線體DNA不能用來辨別某人是她的母親或親阿姨。但是若能同時取得她真正的母親、阿姨和她的父親的核DNA，那麼使用DNA親子鑑定就能披露誰是她的親生母親。

141　單憑父親的DNA能不能證明一雙同父異母的手足具有血緣關係？

問——有一男一女，兩人為同父異母手足。他們的父親還活著，但母親皆已過世，也沒有留下DNA樣本。有沒有辦法藉由DNA分析得到具有高信心水準的結果，證實或隱指兩人的血緣關係？

JT

答——兩個孩子和他們的父親擁有眾多相同的DNA，然而這點並不能成為有力證據。倘若他們的母親留下了DNA，就能證明兩人是各自雙親的後代。DNA可以從許多地方取得，像是舊梳子上的頭髮或舊牙刷，也包括以往寄給家人被保存下來的郵票或信封。

不過即使沒有母親的DNA也不盡然前功盡棄。兒子這邊和父親擁有共通的Y染色體DNA，能證明他們確實是一對父子；但女兒那邊就不靈了，因為她沒有Y染色體。

粒線體DNA或許會有幫助。這種DNA經由母系傳遞下來，而且歷經世代保持不變，說不定可以延續達六千五百年之久。母系所有成員都擁有相同的粒線體DNA。這表示兩人分別與自己的母親、外祖母以及親阿姨擁有共同的粒線體DNA。所以，如果知道其中一個孩子的外祖母或

阿姨是誰，也聯繫得上，而且由任一方採得的粒線體也比對吻合，就能證明出身同一母系。由此即可有力佐證母親是誰，卻仍非決定性證據。

142　從胎兒身上能不能取得生父DNA？

問——我安排故事裡有名孕婦遭人謀害。胎兒是不是必須發育到某個階段之後，才能判定生父的DNA？倘若她喪命時還在懷孕早期，好比五週左右，能不能檢驗出生父的DNA？

琳達．卡斯提約（Linda Castillo）

《紐約時報》暢銷書作家，著有《打破沉默》（Breaking Silence）等書

www.lindacastillo.com

答——胎兒的DNA在受精時便已確立，終生不會改變，而且自受精起不管什麼時候都能進行親子鑑定。不過，這不會告訴妳胎兒父親的DNA為何。也就是說，無法單憑胎兒DNA判定哪部分來自母親，哪部分來自父親。只有從父親、母親和胎兒身上都取得DNA才能證明。只有兩組是行不通的，必須三組都有。

為什麼？因為孩子的DNA分別來自於父母，而父母製造的精子或卵子的DNA也各不相同。否則所有人的長相都會和亞當、夏娃一樣。每對父母製造的精子或卵子，分別貢獻出不同的DNA組合。我們有四十六個染色體，各具彼此獨立的不同傳承，創造出幾百萬種可能組合。所以除非是同卵孿生姊妹，否則每個人和他的手足看起來都是不一樣的。

就妳的情節來說，從胎兒的DNA看不出父親是誰。不過，從胎兒、母親和一位有可能是父親的男子取得DNA並做比較，便能確認他是不是孩子的父親。

143　移植器官所屬DNA會不會沿納受贈者的DNA模式？

問——腎臟等器官經移植後，所屬DNA在新的宿主體內是否依然保有獨特印記，或者受贈者的身體系統會改變器官的DNA？

BDM

華盛頓州連頓市（Renton）

答——人體器官由細胞所組成，每個細胞都具有DNA，紅血球是唯一例外。所有器官都能以新細胞來取代老舊、受損細胞進行自我修復，而且新細胞的DNA和器官內的其他細胞完全一模一樣。這表示腎臟等器官經移植之後，仍保留原有的DNA。人體不可能修改DNA，或以本身製造的細胞來替換受損的腎細胞。檢驗移植器官的DNA就會發現那是捐贈人的DNA，而非來自受贈者。

骨髓移植則有種罕見情況。某些形式的白血病或其他幾種血液疾病在治療過程中，必須施予強效藥物來徹底摧毀骨髓，而且不單是白血病細胞，還包括骨髓裡的所有細胞。然後，採靜脈注射的方式輸入捐贈者的骨髓，於是這種材料便轉移到骨髓部位，在那裡製造血液所含的每種細胞—白血球、紅血球和血小板。由於骨髓會保留它從一開始就有的DNA（捐贈人的DNA），所以製造出來的血液也會擁有捐贈人的DNA，而非受贈者模式。倘若受贈者接受DNA檢驗，從他的血液找到的就會是捐贈人的DNA，而非出現在他其他所有細胞的真實自我DNA。那麼，如果他犯下性侵惡行並留下精液，或者被害人指甲內有他的皮膚碎屑呢？以血液樣本進行檢驗，結果不會吻合，於是凶手得以脫身。改以拭子抹擦口腔內側取得口腔細胞，就能解決這個問題。這類細胞所含DNA，就是凶手的原有形式，而不是骨髓捐贈人的DNA。用這種DNA和精液與被害人指甲內殘留的碎屑皮膚比對，便能吻合。

144　從沒入水中的槍枝能不能採得DNA？

問——我是洛杉磯一家圖書館館員。有位小說家想要知道槍枝一類的武器沒入鹹水中，還能不能取得可用的DNA。沒入水中的時間不定，不過他想知道，槍枝上是否能留有足夠的血液或油脂可供檢驗。

SH

洛杉磯

答——答案是肯定、否定以及也許。科學界有句格言：該來的總會來。倘若槍枝染血，不論是在表面、槍管或旋轉槍膛內部、縫隙或槍柄花紋中或其他各部位，泡進鹹水中，血跡都有可能被沖掉。不過也可能不會。就算血跡被沖掉大半，仍有可能在槍枝縫隙或槍管找到些許，因為近距離槍擊，噴濺的血跡被風吹回侵入槍枝內部的情況相當常見。水流愈平靜，被沖掉的程度愈輕。如果把槍丟到海中或湍急河川水中，被沖掉的血跡就會比較多；把槍置放裝水桶中，或拋進平靜的池、灣水域，流失的就比較少。無論如何，裡面可能存有DNA，也可能沒有；有可能找到，也可能找不到。你可以告訴那位作家，兩者都有可能，根據他的故事情節需求安排即可。

145　從吃了一半的培果採不採得到DNA？

問——倘若在犯罪現場找到一個吃剩的培果，食用者的唾液DNA會不會留存下來？這算不算是例行檢驗？

伊利莎白．澤爾文（Elizabeth Zelvin）

兩度入圍阿嘉莎獎決選作家

著有《死亡能幫妳離開他》（Death Will Help You Leave Him）

和《死了妳就清醒了》（Death Will Get You Sober）

www.elizabethzelvin.com

答——從留在杯子、香菸、郵票甚至食品上的唾液裡，經常找得到DNA。有一起著名的多重謀殺案，就是從丟進速食餐廳垃圾箱的雞骨頭上找到DNA。有時從指紋也能採到DNA。構成指紋的油脂內含一些皮膚細胞，這些細胞偶爾能提供DNA進行檢驗。

儘管唾液和眼淚並不真的含有DNA，這類液體卻總是能從管道（淚管和唾液管）內襯取得穿行其中含有DNA的細胞，好比口腔內襯。現代DNA技術使用聚合酶連鎖反應和短縱列重複序列分析，理論上能用在採自單一細胞的DNA。

這種檢驗並不是例行作業，不過精明的調查人員有可能看出從培果或許能得到什麼結果，而請求測試。

146　從動物DNA能不能判別攻擊命案與哪種動物有關？

問——我的小說人物是名十八歲奧吉布瓦族女性，十月初她在北安大略被人發現死在一片灌木叢裡，顯然是遭到動物攻擊而喪命。她的屍體已經有部分被吃掉，被發現時距離遇害時間一到兩個小時左右。當晚沒有降雨，溫度約攝氏七度。
現場有可能找到哪種DNA證據，可以用來協助判定她是被哪種動物攻擊？動物毛髮嗎？若是十天後屍體才被人發現，而且是掩埋起來，結果會有什麼不同？假定調查人員能夠立即使用合宜的實驗室，在這種情況下，最快多久能完成這項檢驗並得到結果？

道格拉斯．史密斯（Douglas Smith）

極光科幻獎（Aurora Award）得獎作家，著有《嵌合體之域》（Chimerascope）

和《不可能的故事》（Impossibilia）

加拿大安大略省多倫多市

www.smithwriter.com

答——只需檢視毛髮的具體特徵，就有可能知道是哪種動物涉嫌，因為狼和熊的毛髮差異很大。專業動物學家單憑毛髮即可分辨物種，或者起碼能夠縮小選擇範圍。

咬噬傷痕周圍留有唾液，從這裡可以採得DNA，還有從毛髮上找到的毛囊也行。被扯下的毛髮通常都有毛囊附著，不過偶爾在自然脫落的毛髮上也找得到。如果被害人和動物曾有過一番搏鬥，被害人有可能扯下若干動物毛髮，而毛囊有可能附著其上。以這兩種進行DNA檢驗，便能協助鑑定涉案動物的種類。

唾液樣本則是愈快取得愈好。一旦屍體腐爛，唾液也會跟著腐壞。只有幾個小時還不成問題，拖延十天就不行了；不過也可能沒問題。若屍體腐敗的情形不太嚴重，那麼即使過了一、兩週，唾液DNA說不定仍能使用。

要是屍體經過清洗、防腐並且依照慣例做下葬準備，毛髮或唾液跡證大概微乎其微；只是挖坑草草掩埋的話，毛髮和唾液很可能都被保存下來。

如果案件廣受矚目，以至於必須講求時效，只要能夠確保樣本的完整性，實驗室便能以最快速度完成DNA檢測。大約二十四小時或者更快。然而這種情況實屬罕見，因為法醫很可能會把樣本送往另一間實驗室確認結果。這會花上好幾天，甚至好幾個星期。

147　根據犯罪現場找到的纖維能不能循線追出某一雙鞋套？

問——我筆下的偵探在一處犯罪現場找到一些纖維，送往「毛髮和纖維」實驗室進行鑑定。實驗室能不能鑑定出纖維是來自犯罪現場調查人員經常使用的防護鞋套？他們能不能從纖維追查出實際穿用的鞋套？

喬吉（EE Giorgi）博士

著有「嵌合體」（Chimeras）系列驚悚小說

新墨西哥州洛斯阿拉莫斯（Los Alamos）

答——實驗室會進行實體、光學和化學分析，根據結果應該能夠判定纖維類別，以及它應用在哪種產品上。他們或許有辦法縮小範圍，查出是哪家廠商的製品，因為每間公司都有自己特有的製品和生產過程。假如他們在犯嫌家中發現同樣的防護鞋套，便能說明該纖維和鞋套與某家製造廠商相符。不過，恐怕也只能做到這個程度。

為了讓實驗室判定凶手犯案時正是穿著這雙鞋套，他們必須找到其他物證，好比在上面找到血跡。接著再和被害人的血液進行比對，倘若兩者相符，就能證明有人在犯罪現場穿了它。

此外，說不定還能找到犯罪現場地毯的纖維、被害人的毛髮，或是第一犯罪現場的塵土，每一種情況都能讓那雙特定的鞋子和那起案件連結在一起。這類物證不如DNA血液證據那般有力，卻能增加另一層關聯性。

148　犯案時戴的手套會不會留下指紋?

問——穿戴乳膠手套會不會在碰觸的物品上留下印痕？我找到好幾篇文章談到能在乳膠手套內部發現潛指紋的案例，卻找不到碰觸物品會留下印痕的相關說法。我想知道，鑑識印痕能不能確認那是穿戴乳膠手套留下的，就算沒辦法判定是誰穿戴的也沒關係。

約耳．戈德曼（Joel Goldman）

愛倫坡獎和夏姆斯獎入圍作家

www.joelgoldman.com

答——你說得對，從乳膠手套內部取得指紋雖然少見，卻仍有例可循。手指脊線細紋從外科手術用乳膠手套透出的機率非常的低，不太可能發生，所以凶手戴上手套犯案不會留下指紋。不過，倘若碰觸到的東西表面柔軟，好比新塗刷的厚層漆料、油灰或黏土，甚至是一條硬實的奶油，那麼帶有脊線細紋的塑膠（立體）印紋便有可能在現場留下痕跡。

手套本身有可能在現場留下印痕。由於皮革和織品手套各有特殊的織造、皺痕和瑕疵樣式，因此可以看出某人當時所使用的是哪一種材質。這些樣式也能拿來跟疑似的手套比對，證實留下印痕的特定手套為何，其他的都不可能。

乳膠手套就稍微棘手些。這種手套往往比前述種類都來得平滑。若是找到手指形狀的清晰印痕，卻沒有留下脊線細紋，聰明的調查人員或許能推測出，案情肯定與乳膠手套有關。

再者，手套可能會有一處或多處製造瑕疵—某個部分比較厚，或帶有皺痕、細小脊線，幾乎什麼都有可能。這類瑕疵如同指紋，也是該手套的獨有特徵。若能找到可疑手套，就能拿來和犯罪現場的手套印痕比對是否吻合。若結果相符，便成為有力證據，顯示印痕是該特定手套留下的。或許不如織造或皮革樣式那般明確或牢靠，但仍然有用。

149　每種武器或彈藥的射擊殘跡是否都獨一無二，以及事隔一週還能不能在夾克上找到?

問——假設警方正在調查一起槍擊命案，事隔一週左右才前往一名犯罪嫌疑人家中搜索。這名犯嫌其實是無辜的，不過近期曾到靶場學習火器防護和手槍射擊。警方能否從衣櫃中掛的淺色夾克看出上面留有射擊殘跡，並交由實驗室檢驗？有沒有可能害那個無辜的人背黑鍋，或者射擊殘跡十分獨特，執法單位能夠釐清那並不是凶器所留下的？

茱莉. 克拉默（Julie Kramer）

著有《襲殺蘇珊》（Stalking Susan）、《馬克失蹤記》（Missing Mark）

和《讓山姆封口》（Silencing Sam）等書

曾獲明尼蘇達書獎（Minnesota Book Award）

和浪漫時潮書評精選最佳首部推理小說獎（RT Reviewers' Choice Award）

曾入圍各大獎項決選名單，包括安東尼獎、巴里獎（Barry Award）、夏姆斯獎、

瑪莉．克拉克獎（Mary Higgins Clark Award）和茉莉葉獎（Daphne du Maurier Award）

明尼蘇達州白熊湖市（White Bear Lake）

http://www.juliekramerbooks.com

答——每當有槍械擊發，不僅槍口會有射擊殘跡，也會在退殼槽等開孔留下。左輪手槍擊發時，所噴出的殘跡顆粒往往比其他種類的手槍來得多。無論如何，槍手的衣物和手上經常沾染射擊殘跡，夾克的袖子也是尋找殘跡顆粒的好地方。如果夾克還沒經過清洗，很可能檢驗得出來。於是便能得知犯嫌曾經持武器射擊，或者至少那件夾克碰觸過一把最近擊發的武器。因為射擊殘跡有可能從一個人或物件轉移到另一個人或物件上。若某人持槍射擊，然後和另一個人握手或者抓住他的手臂，就有可能在另一個人的手或手臂上找到射擊殘跡。此種轉移形式經常帶來問題。

射擊殘跡一般是看不見的。他們可以用棉花棒擦拭幾件衣物，接著把採樣帶回實驗室化驗，或者把犯嫌的夾克和長袖襯衫全都帶走。說不定案發當天有人見過犯嫌身著某件衣物，他們就能專注處理那項物品。

實驗室通常只用掃描電子顯微鏡（scanning electron microscopy）來檢驗射擊殘跡，或者與能量散射X射線光譜儀（energy dispersive X-ray spectroscopy）結合使用。這種組合稱作SEM／EDX。有些實驗室則使用中子活化分析（neutron activation analysis, NNA），或原子吸收光譜法（atomic absorption spectroscopy, AAS）。

倘若他們在犯嫌的夾克上發現射擊殘跡，有可能接著進行一種化學分析來判定組成成分。每家製造廠生產的火藥略有不同，這點反映

在銻、鋇、鉛等物質的相對含量上。若結果發現該射擊殘跡的化學成分與凶器相符，他們就會強烈懷疑那一槍確實是他擊發的。然而這只是一種推測，不是絕對證據。那不過表示，犯嫌曾經擊發或者觸摸過一把曾經擊發且彈藥化學成分相仿的武器。反之，犯嫌的解釋就能成立，理由是他曾經到靶場練習射擊。

假如警方在犯嫌的夾克上找到射擊殘跡，而其他證據也都對他不利，很有可能會把他列為首要犯罪嫌疑人，甚至逮捕。隨著實驗室檢驗完成，若結果和凶器並不相符，那麼他可能涉案的程度也許就會下降。這種較為精密的檢驗需要耗時大約一到兩週，所以至少在這段時間裡，他都會被列為首要嫌疑人。

150　犯罪手法和犯行特徵有什麼不同?

問——我正在進行一篇連環殺手的故事。犯罪手法和犯行特徵有什麼不同?

答——犯行特徵（又稱簽名特徵）這個詞經常用來描繪連環殺手的特徵。許多連環殺手犯下性侵、凌虐、殘害和殺人罪行，全都是自身某種幻想的一環。這類幻想有可能非常細膩，往往需要多年時間來發展。凶手的犯行特徵也反映出他的心理需求。

犯罪手法涉及凶手必須用來執行規畫、犯案和掩飾罪行的事項。包含以下所述：

凶手如何俘虜他的謀害對象？他有沒有採用什麼策略，好比泰德．邦迪（Ted Bundy）假裝手臂骨折，約翰．偉恩．蓋西（John Wayne Gacy）偽稱要招聘雇員，抑或他用了某種突襲，使被害人很快喪失行動能力?

他有沒有使用藥物、武力或暴力威嚇來控制被害人?

他使用哪些工具？好比開窗用的鐵撬、開鎖用的破壞剪、預防留下指紋的手套、防止目擊證人指認的面罩、用來綁縛被害人的膠帶或繩索，還有任何可以讓他犯下罪行並脫身離去的一切工具。

他如何把被害人帶到犯罪現場，或將屍體運往棄屍地點？

連環殺手的犯罪手法有可能隨著時間改變。他們從過去錯誤中學習，或發現更好的掠殺手法來犯下罪行。他們經常從洩漏給媒體的資訊來避免犯錯。舉例來說，殺手有可能察覺警方知道他穿著特定類型的鞋子、使用搶來的手機，以及駕駛特定類型的汽車；於是換穿鞋子、拋棄手機或車輛。也說不定他遇上了奮力抵抗的謀殺對象，便採用不同手法來制伏、控制被害人。

犯行特徵則是凶手為了滿足個人需求才做的事情，和遂行犯罪幾乎沒有關聯。連環殺手通常歷經高度發展又極為具體的幻想。被害人在他們的眼中並不是人，而是招募進入他們幻想戲碼中的角色。這些「戲劇」通常有固定儀式。像是身體的擺放位置或姿勢、宗教遺物的使用、對被害人的特定殘害、在屍體體表或附近位置雕刻和書寫，任何事項都有可能成為幻想的一環，而成為犯行特徵。犯行特徵不會經常改變。因為凶手的幻想在心中醞釀多年，往往長達數十年之久。這種幻想是僵固的，並不容易改變。正是這樣的事情讓他感到興奮。

他的幻想驅動他的行為；他的犯罪手法讓他有辦法促使幻想成真。儘管犯罪手法有可能改變，犯行特徵通常都會保持不變。

151　調查人員如何分析恐嚇信？

問——凶手在被害人住家門前留下一封恐嚇信，上頭還有一枚血指紋。紙條上說，在往後幾天，他會先動手殺害一名年輕教師，然後下一個就輪到她了。凶手知道資料庫裡沒有他的指紋，所以留下指紋嘲笑警方。警方會怎麼處理這種情況？他們會不會把紙條送去鑑定，或者那樣做既花錢又費時？他們會不會把紙條放進證物室，即使案件尚未發生？

辛西亞．庫姆斯（Cynthia Combs）

加州聖地牙哥市

答——警方的做法取決於他們對這起恐嚇案件有多認真看待，以及能力而定。如果警方認為其中確實帶有犯意，並不是惡作劇，便會採取幾項行動：

把任何留在門上或紙條上的指紋全都輸入指紋自動識別系統過濾一遍，不過由於凶手的資料並未納入系統，也就查不到相符的指紋。指紋會被保存做為物證，一旦有犯罪嫌疑人經過指認，即可派上用場。

從血液判定凶手是男是女，將犯嫌名單縮短。這是指血液來自於凶手的情況下。

他們會找那位女士以及其他關係人談談，像是她的親友、同事、債主、債務人，以及其他可能協助鎖定潛在犯嫌的所有人士。殺手要有動機才會恐嚇她，而這類警調工作往往可以查出背後動機。若能查出是某位學生、同事或前任情人心懷不滿，警方就會深入調查那個人的過去和現況來尋找更多證據。

恐嚇信會被登記為物證，並由文書鑑識員負責審視。這些人一般都任職於大型實驗室或在聯邦調查局工作，因此樣本可能得送往這類實驗室處理。小都市的實驗室不大可能僱有相關人員。

文書鑑定是個引人入勝的複雜領域，無法在這則簡短的回答中說明。大致來說，鑑識人員會分析筆跡的具體特性以及書寫內容，設法勾勒出寫那張紙條的人是哪種人。從書寫風格和措詞，往往可以點出其年齡、性別、教育程度、族裔背景、職業別，說不定還能提供線索來追查動機。聯邦調查局也有一套恐嚇信檔案，他們會拿那張紙條來和檔案上的其他資料做比對。

進行紙張與墨水分析有可能查出它的來源。好比是普通紙張還是較為專業的紙品；從尺寸、顏色、質地、原料、水印和化學組成，還能知道是何時由哪家廠商生產。從這裡他們有可能查出是由哪家商店賣出，接著與這類商品的顧客清單進行交叉比對，調查有誰認識被害人。同樣道理，他們也會分析墨水的顏色，並化驗它的化學成分。那是出自鋼筆、原子筆、打字機或電腦噴墨？從中查出可能的生產廠商。

墨水和紙張愈少見，追查來源就愈容易。書寫風格愈特殊，鑑識人員就愈容易揭穿那張紙條是誰寫的。

152　DNA檢驗問世之前，精液物證如何運用在性侵調查上？

問——我的問題是，在DNA檢驗廣為使用之前是怎麼進行身分鑑定的？以性侵案來說，如何從精液追查凶手，或者那個時候還沒辦法做到？

SV

答——當時會使用ABO血型以及其他幾種標記。

好比稱作磷酸葡萄糖轉化酶（phosphoglucomutase，PGM）的激素群。磷酸葡萄糖轉化酶有好幾種，數量和類別因人而異。利用血型和這種激素群便能縮小嫌疑人範圍。舉例來說，若精液血液反應為AB型，就能排除百分之九十五到九十七的男性，因為AB型血僅見於百分之三到五的男性人口。倘若凶手帶有三、四種磷酸葡萄糖轉化酶標記，而這類標記只有一小部分人才有，那麼證據便更加確鑿。

讓我們假定某精液樣本經化驗顯示血液呈AB型，並帶有三種磷酸葡萄糖轉化酶標記，而每種分別見於百分之一的人口，同時有一名犯嫌的分析結果完全吻合。那麼，犯罪現場的精液是犯罪嫌疑人之外的任意旁人機率有多高：

AB型的機率×PGM1的機率×PGM2的機率×PGM3的機率

數學算式：

$.03 \times .01 \times .01 \times .01 = 0.00000003$

或寫作：

3/100×1/100×1/100×1/100=3/100,000,000　這表示，男性每一億人中只有三人具有相同分析輪廓。這是非常有力的證據，代表犯嫌就是犯人，在多數陪審團眼中都足以據此判定有罪。DNA的作用基本上相同，不過機率還會更加懸殊。通常做DNA分析時，會得到類似一對五百億的比例。

倘若犯罪嫌疑人的ABO分型或任一磷酸葡萄糖轉化酶標記比對不符，那麼精液證物就不是出自他身上，也得以排除嫌疑。要是比對相符，他就會繼續被列為凶手之一。所以，ABO血型和磷酸葡萄糖轉化酶都可以用來免去疑犯的罪嫌，卻不能像DNA檢驗那樣將矛頭對準某人。

4　法醫、屍體和屍體解剖

The Coroner, the Body, and the Autopsy

153　法醫能否判定死者是生前觸電身亡還是死後觸電？

問——有個惡棍試圖故布疑陣藉此掩飾自己的殺人罪行。某個週五晚上，一名女性被害人遭人謀殺窒息而死，接著被擺進冷藏庫直到週日晚上。後來，凶手還以高壓電觸擊死者，電流進入點位於她的左乳上方，流出點在右小腿位置。遺體在週一上午被人發現。我讀過電擊灼傷很難判定是生前或死後造成的。我希望這項論述確能成立。感謝你就此提出觀點。

芭芭拉．瑟拉內拉

著有「蒙克．曼奇尼」系列

答——法醫也許可以判定真正死因為窒息，這通常會留下種種線索，好比結膜（眼球周圍的粉紅色組織）點狀瘀血。此種狀況常見於絞扼，不過窒息也有可能出現。其機制是當被害人掙扎呼吸時，血管內壓會隨之提高，使得微血管破裂出血。於是所產生的皮下瘀斑看起來就像是細小的紅色斑點或條紋。瘀斑有可能出現，也可能不會出現。此外，要讓被害人窒息，必須拿東西用力覆蓋在她的臉上。這會造成臉部和口部出現瘀血，以及唇內側擦傷—牙齒受力抵住組織的緣故。倘若法醫看到這些現象，就能推斷出被害人是死於窒息。

電擊的問題在於時機。人體接觸到電流受傷時會誘發炎性反應，同時白血球與肥大細胞也因而湧入受傷部位。假如被害人觸電後心跳立即停止，反應有可能非常輕微；不過，如果被害人存活好幾分鐘，那麼反應就會更加明顯。以顯微鏡檢視電流進入點和流出點的組織，都能看到這種現象。所以，在被害人已經死亡的情況下，身體並不會出現炎性反應。

再者，電流進入點和流出點的膚色變化，也提供了另一條線索。「活體」觸電死亡，膚色會變深、出血；屍體觸電，外觀則是呈現淡黃色色調。

倘若法醫發現死者的膚色呈淡黃色，卻不見炎性反應，他也許會斷定被害人是死後觸電；若死者的膚色變深並有炎性反應，他就會知道被害人被電擊之時仍然活著。依照你的情節，電流是在被害人死後四十八小時才通過身體，法醫在看到前述情況時，就會判定電擊發生在死亡之後。

154　法醫如何鑑定死因，以及能不能看出被害人生前曾跌落樓梯？

問——我正在進行的故事中，有個女人跌落一段樓梯喪命。屍體後來被棄置在一處空地。我希望故事裡的主人翁能從屍體看出死者被移動過，接著推斷出可能死因。你在《法醫．屍體．解剖室3：重返犯罪現場》一書中曾提到跌落導致股骨碎裂有可能造成內出血死亡。倘若骨頭並未穿刺皮膚，有沒有什麼可見跡象能夠指出死因為內出血？或者，假如被害人死於顱內出血，並非股骨斷折所致，調查人員可以透過哪種跡象得知？

李．戈德伯格

著有《走過震災路》和《神探蒙克的旅程》等書

加州洛杉磯

www.leegoldberg.com

答——從樓梯跌落所造成的傷害，看起來就像是從建築物跌落或者車禍意外，甚至像是被有力且具攻擊性的凶手持鈍器擊傷。法醫會檢視傷口，至少能推斷出是哪種武器或物品所形成的傷痕。好比在傷口發現自樓梯剝落的細刺、油漆或亮光漆，或者找到牆壁灰泥及粉刷碎屑。若這類材料的化驗結果為家居材料，法醫也許會猜測傷口並不是鉛管或球棒所造成的。這必須使用化學檢驗和顯微鏡分析樣本才能得知。

倘若被害人跌落樓梯時撞到頭部，且撞擊力道足以引發出血並流入大腦或周邊部位，那麼除了瘀傷，還可能在頭皮形成血腫。甚至是

血淋淋的撕裂傷。這不一定會出現，不過依照你描述的情況，機會很高。法醫驗屍時，如果發現死者腦部嚴重受創或者大量出血，他有可能判定死因為頭部遭受鈍器擊傷。分析傷口特徵，他還可能從結果說明傷勢是跌落樓梯所致，而非物品鈍挫傷。

至於如何判定屍體是否遭人移動，或許可以從幾件事來看。她很可能在滾落樓梯時，受到某種頭皮傷害。而任何大面積頭皮傷口都會形成大量出血。她的血液會在頭髮中凝結成塊，若屍體周圍找不到血跡，就表示那不是在棄屍地點受的傷。

屍斑花紋也能協助判別。屍斑是屍體低位區的藍灰色瘀斑現象。屍體若呈仰臥姿勢，屍斑便沿著死者背部浮現。屍斑在最初的兩、三小時左右出現變化，並於八小時之後固定。這個過程相當費時。在二至八小時內，部分屍斑會在屍體最初姿勢的低位區固定下來；隨著姿勢的改變，新的低位區同樣會出現屍斑。

倘若法醫在死者背部發現屍斑，屍體卻俯臥朝下，這代表死者在斷氣後的六到八小時或者更久曾被搬動過。若沿著背部的膚色改變，而屍體呈仰躺姿勢，則無法判定屍體是否曾被搬動過。由於姿勢與屍斑花紋相符，有可能是在被害人死後馬上棄屍，或者於被害人死後超過八個小時才棄屍。兩種情況的形式相符。

若死者面部朝下三、四個小時，接著才被移動呈仰躺姿勢，那麼屍體的正面和背部都會出現局部屍斑。死人不會自己移動，屍斑花紋暗示被害人在死後的最初八個小時，曾以兩種不同姿勢擺放，法醫有可能因此判定，有人在二至六小時內移動過屍體。

所以，透過屍斑花紋能夠判定死者是否遭人搬動，並推算出大致時間點。

股骨骨折並穿刺皮膚的情況，稱作複雜性骨折。若斷骨並未刺穿皮膚，雖然情況較為單純，但仍有潛在的生命危險。由於大腿部位很可能積血好幾公升，雖然外表並未出血，卻足以讓被害人陷入休克乃至死亡。此外部跡象為大腿嚴重腫大，直徑遠比另一腿來得粗。單憑肉眼觀察或以卷尺測量便知兩者差異。而大腿也可能因為內部積血使肌膚呈藍黑色。若驗屍發現大腿內部有大量積血，法醫即可判定死因為骨折及內出血。

155　法醫如何判定死者生前流過產？

問——我明天就要把一篇故事遞交給首席編劇，不過這裡還有個問題尚待解決。法醫能不能辨別某人曾經墮過胎？

馬特．威騰

作家暨製片

加州洛杉磯

答——或許吧。這得視時間點和技術而定。

主要因素在於被害人的墮胎時間和死亡時間相隔多久。假如只有幾天或幾週，法醫很容易就能判定出來。由於子宮內膜（子宮內襯組織）和子宮頸（子宮和陰道之間的通道）都受過炎性創傷的緣故。其中以子宮擴刮術進行墮胎的情況尤其明顯。執行此種醫療處置時，會使用一柄刮匙，一種呈環狀、邊緣銳利的金屬工具穿過子宮頸伸入子宮，刮除裡面的胎兒和胎盤，所以往往會造成創傷並留下疤痕。疤痕在數週、數月，有些甚至在幾年之後都還看得出來。

假如被害人採用鹽水注射法墮胎，因為留下的傷痕較小，數週過後，法醫大概就無法看出墮胎跡象。鹽水注射法的過程，是穿過子宮頸把鹽水注入子宮內殺死胎兒；接著約過一天，胎兒便會流出。由於並不使用刮除工具，因此不會留下長期疤痕。

所以若採用子宮內膜刮除術，那麼事隔多週、多月，或許甚至數年之後，他都有辦法判定出來。要是採鹽水注射法，只有幾週或許還能判別，不過相隔幾個月也許就無能為力了。

156　法醫如何判定謀殺案的十六歲死者有沒有懷孕？

問——我正在幫一部加拿大推理影集修改前期製作腳本，背景設在一八九〇年。謀殺案的被害人是一名十六歲女孩，驗屍時發現她已經懷孕十週。法醫是經由切開子宮壁發現細小胎兒來判定，或者有其他跡象顯示？

JM

答——是的。法醫會切開子宮，以肉眼檢視胎兒。至於他有沒有可能預先知道？說不定可以。倘若被害人很瘦，也許法醫會注意到她的下腹有些微腫脹，不過以懷孕十週的情況，這點不大可能。切開死者腹部之後，他馬上就能看出子宮比平常來得大，觸摸時也許還會發現子宮壁比一般略薄。實際情況得視懷孕進展而定（這點因人而異），同時取決於負責驗屍的醫生經驗。不論是否覺得可疑，他都會切開子宮並看到胎兒。

157　有沒有可能單憑一兩根手指判別出死者的年齡、性別和死因？

問——從一根手指頭能不能看出被害人的年齡和性別？單從一、兩根手指能不能判別死因？

泰倫．布萊克索恩（Taryn Blackthorne）

加拿大曼尼托巴省（Manitoba）

www.tarynblackthorne.com

答——性別可以從組織所含的DNA判定。

年齡就比較棘手，需要法醫人類學家鑑定骨骼，分析解剖構造以及退化徵候。這是個複雜的課題，不過下列幾項原則對你或許會有幫助。在生命前期，我們的長骨分從兩端骨骺（或稱生長板）持續生長，手指也是如此。一旦青春期結束，這些部位也隨之癒合（變得像骨骼其餘部位一樣堅硬且閉合起來），通常發生在十八到二十歲的階段。此外，在生命最初十年左右，骨化作用（硬骨取代軟骨的歷程）

會隨著年齡逐漸遞增。時間的長短差異很大，但往往能做出合理推測。

當一個人的年齡增長，手指關節有可能出現關節炎變化，骨骼也會流失鈣質。一般來說，人類學家有辦法判別自嬰兒期至十八歲左右的約略年齡，上下誤差一、兩年，還有約從四十五歲到更為年長也看得出來。中間年齡層則不易分辨。

所以骨骼大小、長度、骨化程度、骨骺開啟或閉合，以及是否出現關節炎，都能用來做為判別依據。要辨別骨骼屬於五歲幼童或八十歲老人肯定沒問題，五十歲或六十歲就困難得多，甚至完全不可能。

至於想單憑一、兩根手指來推斷死因，這簡直難若登天。倘若是砷、鉛等毒素，還有可能在手指殘肉（假使骨頭上還有殘留）或指甲內找到。這種發現暗指死亡與毒素有關，但不算是有力證據。

158　屍體腐敗時會不會產生酒精？

問——血中酒精含量有沒有可能隨著屍體分解提高或降低，變動機率大不大？若有可能，會發生在哪個分解階段？

SL

答——酒精通常會在腐敗過程中分解，不過造成腐敗的細菌確實有可能生成酒精。這表示酒精只在主動腐敗期間生成。

腐敗從何時開始及其速度，最重要的因素在於周遭溫度。這是由於腐敗細菌在溫暖潮濕的環境下繁衍活躍，氣候乾冷便生長遲緩。冷凍則讓它們完全停止活動。

至於屍體是否生成酒精，無從預測起。倘若能夠生成，取決於屍體曝露於哪種環境而定。若是在八月休士頓市的一處密閉車庫裡，這種過程會十分快速，超過四十八個小時，屍體便嚴重腐壞。若置於二月明尼蘇達州的雪堆裡，腐敗歷程有可能得等到四、五月春融時節才

會開始。而其他快慢不等的情況也都有可能出現。酒精生成時間和細菌活動期完全吻合。

159　開墳挖出胡迪尼的遺體能否證實他是中毒身亡？

問——我讀到胡迪尼的一名後代子孫希望挖出胡迪尼（Harry Houdini）6的遺體進行藥毒物檢驗，大概是砷毒檢測。胡迪尼死於八十年前。砷毒有沒有可能保留這麼久，以及他們會在哪裡找到？毛髮或是骨骸？

派特．布朗寧（Pat Browning）

著有《怨毒的苦艾酒》（Absinthe of Malice）等書

奧克拉荷馬州育空市（Yukon）

http://pbrowning.blogspot.com/

答——能不能找到當然得看他是不是中了砷毒，以及屍體的狀況而定。倘若他的身體系統含砷量足以殺死他或者至少會帶來傷害，就有可能在組織（若殘存迄今）、毛髮，說不定還有骨頭（機率較低）裡面找到。其中以毛髮的可能性最高，因為毛髮相當強健，即使屍體完全化為骨架（事隔八十年恐怕也是如此），依然可以保存下來。

毛髮還可能披露他接觸毒素的時間長短。毛髮是由死亡的毛囊細胞向外堆疊而成。因此，唯有體內含砷量提高時納入毛髮的毛囊細胞才含砷毒。我們的毛髮每個月約生長半吋到一吋左右。假設他死前六個月曾經接觸砷毒，最後一個月又再次接觸，那麼髮根附近段落以及距離髮根約三到六吋的段落都會含砷，而兩段之間的段落則否。可以將毛髮剪成不同段落分別化驗。倘若出現這類情況，就表示不管是誰下的毒，那個人在這些時間都有機會接觸他的飲食。

160　法醫驗屍報告會如何描述一宗頭部受擊致死的案件？

問——我想在故事裡引用一段驗屍報告的敘述，描述死者頭部正面遭鈍器擊打致塌陷。我該用什麼樣的措詞才好？

桑德拉．巴歇爾（Sandra Parshall）

阿嘉莎獎得主，著有「瑞秋．戈達德」（Rachel Goddard）神祕小說系列，

包括《犬星之下》（Under the Dog Star）等書

www.sandraparshall.com

答——法醫至少會把三件事寫進他的報告書裡：死亡時間、死亡原因和死亡方式。你的問題和死因描述有關。以本例來說，他大概會做以下說明：

死亡原因：鈍器擊打頭部，造成頭顱破裂、腦挫傷和撕裂傷，腦硬膜下腔出血暨顱內出血。

意思是，被害人遭鈍器攻擊造成頭顱破裂，導致瘀血、腦組織撕裂，出血滲入腦中以及大腦周邊部位。他還會把傷口位置寫進去：顱骨正面（額骨）、側邊（顱側或顱頂）或背側（枕骨）部位。此外，也可能添加一段傷口描述。他會測量傷口長寬，推估用來遂行攻擊的器械大小和類別。

死亡方式很可能判定為他殺，因為這並非自然死亡，也不是意外死亡或自殺。

161　二十世紀早期的驗屍房是什麼模樣？

問——我找不到關於二十世紀早期英國驗屍房的描述。我知道在那之前，驗屍通常是在棚屋和酒館裡進行。根據我的研究，到了二十世紀早期，驗屍房都已設置在醫院裡。
一九一〇年，停屍間有沒有冷藏設備？地板和牆壁有沒有鋪設木板或瓷磚？如何通風、排水？外科醫生會不會用抽菸來遮掩令人不快的臭味？

菲利西帝．楊（Felicity Young）

著有《來自過往的惡意》（A Certain Malice）、

《安然就死》（An Easeful Death）和《不擇手段》（Harum Scarum）

澳洲

答——驗屍房有許多類型，依照今日的標準全都非常粗陋，當時的醫院也大致如此。實際構造得視內設驗屍房的建築而定，通常那會是一間醫院。建材種類有木造、磚頭、灰泥等。地面有可能鋪設木板、瓷磚或磚塊，甚至覆上金屬面板。解剖台一般採木質，構造簡單、結實。照明方面，會利用自然光、點蠟燭或使用電燈泡，實際得視醫院的先進程度和地點而定。通風則是借助開啟的窗戶、風扇，或者兩者兼用。排水有可能透過地板排水孔，也可能每天工作結束之後才用清水、掃把和抹布刷洗。臭味可以藉由吸菸、焚香或燃燒其他芳香製品遮掩。

對於某些主要教學醫院來說，驗屍房有時如同劇院般，驗屍台置於地面，被成圈的高凳所圍繞。成群的學生和醫生就坐在高凳上觀看屍體解剖，學習外科技術。

冷藏設備在一九一〇年仍處於發軔期，因此少有醫院設有屍體冷藏室，甚至一間也沒有。當時冷藏屍體多半是真的擺在冰塊上頭。所以屍體解剖都盡量在人死後盡速進行。

162　哪種死因很難在驗屍時判定？

問——哪種狀況—能夠讓明顯很健康的年輕成人喪命的情況—靠屍體解剖很難查得出來?

莎蓮．哈里斯

作品包括榮登《紐約時報》暢銷書榜的《精靈的聖物》

www.charlaineharris.com

答——多數疾病和傷害很容易在驗屍時鑑定出來。而毒物通常不會留下具體跡象，例行驗屍不容易查出。

舉例來說：

氰化物和一氧化碳：血液和組織帶鮮紅色。

砷：腐蝕胃黏膜並造成出血。

斑蝥素（西班牙蒼蠅）：尿道腫大、起水泡。

馬錢鹼：死後迅速僵直，此為藥物引發的肌肉痙攣所致。

任何一種跡象都會提醒法醫找出毒物。

毒物多半必須仰賴藥毒物檢驗進行鑑定，不過這種檢驗有可能耗時又所費不貲。法醫經常基於這些因素不繼續追查，或者原本就不予考慮。法醫簽署死亡證明可能會載明其他原因，也許是心律不整，因為這不會留下具體證據。他省下時間和金錢，因為經費有限，實在沒有錢進行化驗，也沒有人能看穿箇中隱情。

藥毒物檢驗有兩大作用：篩檢和驗證。毒物篩檢是例行驗屍作業的一環，一般檢測酒精、麻醉鎮痛劑、鎮定劑、大麻、古柯鹼、安非他命和阿斯匹靈。有些還篩檢其他幾類物質。如果找不到毒素，調查也許到此為止。於是省下時間和金錢。

倘若檢驗篩出某類毒素，接下來必須驗證種類及含量高低。這類檢驗較為昂貴，也很費時。使用氣相層析法結合質譜儀或紅外線光

譜，即可勾勒出任一分子的化學指紋。由於每種分子都有特殊構造，也各具特殊指紋，可以和其他任一化合物相互區辨。

如果法醫懶散、墮落無能，或受限於微薄預算而從來不做藥毒物檢驗，中毒死亡案件有可能會疏失看漏。或者即使進行檢驗，他也許只做了篩檢；若結果全都是陰性反應，調查也就此畫下句點。

有可能逃過毒物篩檢法眼的有夾竹桃、毛地黃、顛茄、硒、鉈、疊氮化鈉（sodium azide）、紫杉醇、河豚毒素等一類的東西。

163　屍體被埋進礦中十五年會變成什麼樣子，該如何驗明身分？

問——我的小說寫的是當代推理情節，背景設在俄亥俄州中南部一處礦業小鎮。被害人是一名成年男子，遺體最近才被人在一處廢棄煤礦的橫井中發現，距離他死於鶴嘴鋤下已過了十五年之久。橫井較為接近地表，而直井的深度較深。死者遇害時身著工作服與長靴，頭戴安全帽。凶手引發小型爆炸來掩飾謀殺罪行，讓現場看來像是自然崩塌，也藉此把屍體長埋。多年以後，由於地盤下陷形成一條進入礦坑的小通道，屍體才被人發現。

此時屍體的情況會是如何？若不根據死者身上掛的金屬名牌、餐盒，以及繡有名字的連身工作服辨識，有沒有辦法查明身分？要是在屍體附近找到鶴嘴鋤，能不能指出那就是凶器？假設仍有局部遺骸留存下來，骨架會留有哪些傷痕？法醫會宣布死者是遭人謀殺，還是死於意外？

安娜．斯萊德（Anna Slade）

德州奧斯汀

答——事隔十五年，他們很可能只找到死者的骨架遺骸。屍體的所有組織應該早已分解，骨架也不會完整無缺，因為負責束縛骨骼的韌帶和肌腱腐敗，只剩一堆枯骨。

身分鑑定有幾種方式，如果找得到牙醫紀錄，便能派上用場；還包括皮夾和裡面的東西、午餐盒、衣物或身上佩戴的飾品、皮革製品。金屬製品或許還完整無損，皮革製品說不定也仍完好，不過衣物就不見得了。此外，法醫也能從骨頭或牙齒提取DNA確認身分。

既然沒有組織留存下來，就看不出死者生前哪裡受傷。不過，法醫可以檢視骨頭。倘若僅顱骨部位有道刺入傷口，傷口也與鋤刃吻合，便能證明凶器為鶴嘴鋤。當然了，由於受到爆炸坍方的影響，顱骨有可能並不完整。假如其他骨頭上也有削、刮和溝槽切痕，便能和鋤刃加以比對。雖然證據不如前者明確，仍具有暗示效果。

即使如此，法醫仍無法判定骨頭上的傷痕是鶴嘴鋤形成的，而非爆炸和落石。因為落石同樣會造成切痕及骨折。如果可以找到和鋤刃規格完全相符的顱骨傷痕，才是確認謀殺最令人信服的證據。

法醫若在鋤刃上發現乾枯血跡，或許可以採得有用的DNA與死者進行比對。吻合的話，便能強烈暗示那是一起殺人命案。

164　鋸開死者胸膛，屍體會不會流血？

問——有名女子遇襲窒息身亡。屍僵現象出現之後又完全消退，軀體恢復柔軟。被害人死後，俯臥至屍僵消退。凶手把她擺到床上，用幾個枕頭局部墊高身體，讓她看起來彷彿在等待愛人。接著凶手剖開被害人胸膛，從胸骨直至恥骨，並有如進行心臟手術般破開她的肋骨架。這麼做會不會流出大量血液或體液？哪種工具可以用來做這種切割？鋸子或有哪種醫療器材可以派上用場？

凱特．諾蘭（Kait Nolan）

著有《被暗影遺棄的人》（Forsaken By Shadow）、《惡魔之眼》（Devil’s Eye）和《紅色魔咒》（Red）

密西西比州斯塔克維爾市（Starkville）

http://kaitnolan.com

答——依照妳描述的情節，屍體被發現的時間至少得在死亡三十六小時以後，這樣屍僵才會出現，然後又完全消退。一般通則是12－12－12。意思是，屍僵在十二個小時過後出現，持續約十二個小時，在接續的十二個小時消退。這顯然是指在正常的情況下，不過每個案例也各有不同。

被害人在這段期間正面朝下，因此屍斑會在軀體正面浮現。至於額頭、胸部以及下方緊鄰膝部的大腿部位皮膚則會泛現白色，而不是藍灰色。理由是，軀體由這些區域支撐。體重會壓迫該區微血管，導致血液無法滲入組織。法醫看到此種模式，就知道被害人死後曾正面朝下起碼六到八個小時，其後才被移動成現有姿勢。而屍斑成形約需六至八小時。

人死亡時，心臟停止跳動，血液也不再流動。這表示施加於死者的傷口並不會流血。以情節來說，剖開胸膛並不會造成出血。法醫能夠判定傷口是在死後形成，因為傷口沒有流血，不論是大出血或微量出血都沒有。

醫療用手術工具包括解剖刀、胸骨鋸以及牽開器—上面有個曲柄，可以轉動大幅撐開胸骨，打開胸膛。不管是哪種刀鋸都很好用。剪切器或許也有幫助，可以用來剪開肋骨連接胸骨那端的關節。採用這種做法不必用上鋸子，因為這樣就不必破開胸骨了。

165　刀傷流出的血液會在死者皮膚上凝結還是乾涸？

問——若被害人慘遭割喉，接著很快失血而死，傷口上的血液會凝結還是變乾？血液凝結需要多久時間？有名女子遇害身亡，她的屍體在短短幾分鐘後就被人發現。屍體周圍的泥土都被血液給浸濕。她頸部的血液會不會凝結？泥土裡的血依然是黏的嗎？

凱瑟琳．曼布雷提（Catherine Mambretti）

www.ccmambretti.com

答——身體極為重要的一項機能是自我防護。而我們最優雅的防護系統之一為凝血作用；這種與血蛋白和其他物質有關，精心調合協作的連串生化反應稱為凝血級聯反應。血液一離開身體便開始凝結，整個過程約莫五到十五分鐘。

血液一旦凝結，會呈現一抹有光澤的褐紫紅色或是血餅。接下來的幾個小時，血液開始分離成顏色更深的褐紫紅色凝塊，以及周圍的淡黃色液體，亦即凝塊收縮擠出的血清。在此之後，倘若所處環境溫暖，血液就會腐壞；若是在溫暖乾燥的地區，則會乾燥成一層褐色硬殼。通常兩種都會出現一些。腐壞或乾燥完全取決於周遭狀況（溫度和濕度），所需時間有可能從一、兩天至一週不等。

依照妳的情節，屍體在幾分鐘後就被人發現（我假定妳指的是三到五分鐘，而不是四十到五十分鐘），所以血液仍為液態，凝血歷程才剛要開始。滲入土壤的部分，會讓土壤顏色變深，感覺黏糊；被害人身上的血液有可能呈液態，或者質地變得比較黏稠。由於情況各不相同，現場的血液可以是完全液態、有些黏稠，或者完全凝固，這取決於屍體是在謀殺之後的五分鐘、十分鐘或十五分鐘被人尋獲而定。

166　從喉嚨割傷類型能不能看出凶手的慣用手？

問——我正在進行我的下一本蒙克小說。這次發生在一八五五年，主人翁是阿托米斯．蒙克，阿德里安．蒙克的祖先。若某人遇襲，遭人從背後割斷喉嚨，他能不能從傷痕判斷凶手慣用左手或右手？

李．戈德伯格

著有《走過震災路》和《神探蒙克的旅程》等書

加州洛杉磯

www.leegoldberg.com

答——他也許沒辦法真的確定，不過有幾種跡象能暗示凶手可能的慣用手。被害人的傷口有可能又直又平，不過通常會從一側的高處切入，劃過頸部，於另一側高處收手。傷口起點一般都略高於末端。慣用右手的凶手會從被害人頸部左側高處，或許緊貼耳朵下緣切入後劃過喉嚨，接著於頸部右側才又略微上揚。傷口左端也許會比右端稍微高一點。再者，傷痕往往開端較淺，當刀子劃過喉嚨就會切得比較深。若凶手為左撇子，情況則正好相反。

傷痕之所以呈現這種模式在於手臂的力學原理。假裝你手中握著一把刀，並試圖對一名假想受害者做這個動作，你會發現要讓刀子完全水平移動，或讓末端高於起點十分困難。是有可能，但不太行得通，因為動作並不自然。

167　有個男人慘遭割喉身亡，犯罪現場有哪種證據或許可以讓他的女兒洗清嫌疑？

問——我的故事如下：一位溫文儒雅的學者在自宅辦公室內遭人謀殺身亡。凶手溜進去劃開他的喉嚨，接著還用某種刀具把他的頭顱割下。他把頭顱裹好帶走，腳上的鞋子也都用塑膠袋包好，乾淨俐落脫身。被害人的年輕女兒睡在相隔幾間的房間，她被關門的聲音給驚醒才發現父親的無頭屍體，並打電話報警。
假設警方和法醫不到三十分鐘就抵達現場，他們能不能判定確切的死亡時間？我想安排讓警方一開始懷疑是那個女兒幹的，直到在她身上並未發現血跡，而且公寓水槽沒有血跡反應，也找不到染血衣物、凶器和頭顱（始終沒有找到）。所以凶手不是那個女孩，她沒辦法殺了父親之後，把自己清理乾淨，丟棄凶器，還及時返家打那通電話。
哪種刀具可以用來拿下某人的頭？法醫能不能藉由驗屍得知凶手是慣用左手還是右手？這樣一來，就算死亡時間無法證明清白，還是可以用這點來洗刷那個女孩的嫌疑。

哈兒蕾．科扎克

www.harleyjanekozak.com

答——這裡牽涉到好幾個問題，讓我們逐一討論。

假如凶手從背後攻擊被害人並割斷他的喉嚨，凶手身上就不會沾染大量血跡。因為血液會朝前噴濺，所以實際上只有他的雙手和前臂會染上鮮血。要是他戴了手套，還穿了一件夾克或長袖襯衫，那麼他只需要脫下衣物，連頭顱一起塞進袋子裡逃走。任何看到他的人不會在他身上看到血跡，更別提其他會引人警覺的跡象。

至於凶器方面，凡是刀身達六吋以上的鋒利刀具幾乎都能辦到。力氣一般的人，使用非常銳利的刀子很容易就能割斷氣管，並切穿頸部肌肉和血管。切斷脊髓則稍微棘手一點，需要幾分鐘的時間。凶手必須調整刀刃角度，從兩節頸椎（頸骨）間隙切入才能切過脊髓，把頭顱整個割下來。

法醫或許有辦法從傷痕類別判定殺手的慣用手。當某人從背後攻擊，揮刀割喉，往往會從一側高處下手，劃至另一側的略低位置收手。也就是說，慣用右手的人會從被害人的頸部左側、緊貼耳朵下方的位置切入，然後一刀劃至頸部右側的中間或稍低位置停止。慣用左手的人，情況則正好相反。法醫可以檢視傷痕路徑合理推測出攻擊者的慣用手。倘若結果與被害人女兒的情況不符，凶手很可能另有其人。很少人會以非慣用手來發動這類攻擊。

接著，來談談死亡時間。這點可藉由體溫判定；在正常情況下，屍體溫度每小時約降低攝氏〇．八度左右。由於被害人在遇害後三十分鐘內被發現，因此屍溫應低於正常體溫不到一度。這能提醒調查人員，這起案件無論如何都發生在近一小時內。就本例而言，檢查屍斑和死後僵直現象無助於調查，兩者起碼要等好幾個小時才會開始出現。

法醫還可以檢測胃內容物。胃通常在進食過後的兩、三個小時就會排空，不過死亡時這個過程會停擺，所以不管消化進展到哪個階段，都會在那個時間點停止。讓我們假定被害人和他人共進晚餐直到八點，而警方在午夜接獲通報。若法醫驗屍時發現胃內食物只有些微消化，他也許會判定死亡時間是在晚間十點左右，也就是警方接獲通報的前兩個小時。另一方面，若胃內食物已消化完畢，並且從胃部進入腸道，那麼死者肯定是在用餐後三小時或者更晚才遭人殺害。這樣一來，案發時間也就和警方獲報前往的時間約略相符。

死亡時間是以體溫、屍斑、死後僵直和胃內容物來判別，不見得都很準確，只能算是粗略推估。而每種狀況的變化差異懸殊，各有不同的外觀和時間進程，所以並無不容變通的規則可尋。法醫只能把所有事項都納入考量，由此做出最佳猜測。

有個判別訣竅可以讓妳在故事裡好好發揮，那就是血液特色。被害人的女兒應該是在案發後的幾分鐘發現父親遇害。她可以告訴警方，她看見父親身上和地板的血液呈現液態，甚至還有鮮血從被切割的傷口冒出。當心臟停止跳動，不再有動力驅動血液，出血便會停止。然而受到重力影響，聚集在傷口裡和周遭的血液仍會不斷流淌，直到完全流盡或凝結成血塊才會停止。血液大約要過五到十五分鐘才會凝結，所以她會看到血液呈現液態。

倘若警方在案發後三十分鐘才抵達，他們會發現死者的血液已經凝結，但尚未分離。血液剛開始有如一團褐紫紅色的凝膠，一旦血凝塊成熟（組織成形），便收縮析出血清。此時，凝血像是一灘淡黃色液體，還漂有淡紅褐色的黏糊團塊。由於這個歷程必須耗費好幾個小時，所以警方馬上知道案發時間最多是在十五分鐘前，不至於到幾個小時。這應該有助於他們判定死亡時間。

被害人的女兒仍會被列入犯罪嫌疑人一段時間。警方不會因為她身上沒有血跡、屋內也找不到血衣，就把她排除在外。這些雖然可以佐證她的說詞，不過仍需花些時間徹底搜查該處房產、街頭垃圾箱、鄰家垃圾桶、房屋閣樓和地下室，以及有可能埋藏這類物品的空地，還得拆開配管查看有沒有哪處水槽、浴缸曾用來沖洗血跡。警方得花好幾天的時間確認，屆時才能排除她的罪嫌。

168　屍體沉入密西根州的一處湖泊，隔多久還能保持完整？

問——一名潛水夫在密西根北部的一處湖泊或水庫發現一具屍體。那起謀殺案發生在幾個月之前，相隔時間可以任意調整，不過發現屍體時，氣候已經溫暖得可以潛水。有什麼方法可以讓沉入湖泊的屍體不會分解？從各個月份來看，屍體過了多久還是屍體，起碼不會

只剩下骨頭？依照這個情節，屍體分解之前可不可能有哪種古怪因素介入，讓警方很難辦案？

P．J．帕利什

夏姆斯獎、驚悚小說獎以及安東尼獎得主，曾入圍愛倫坡獎

佛羅里達州羅德岱堡和密歇根州佩托斯基

答——密西根北部的深水湖泊和水庫的水溫經年維持冰冷。即使變得溫暖，也只短暫發生在七、八月期間。深水水域的溫度一整年都保持相當穩定，升溫也相當有限。我想深水區域會在冬季凍結，直到三、四月才會融冰。

以密西根湖來說，三月的表層水溫約為攝氏七度，六月為十一度，八月則為二十二度。而深處水溫有可能低了整整九度。這表示水下一百呎或更深處的水溫，分別約為零下一度，三度與十三度。一年會有三季的水溫低於四度，高於這個溫度的時期大概只持續兩、三個月。在這樣的環境下，屍體要經過好幾年的時間才會化為骨架。這些數值或許也適用於你筆下的小型湖泊或蓄水池。

假如棄屍時間是在十月到三月之間，直到五月至八月才被人尋獲，那麼屍體多半仍保持完整。潛水夫可以在三月起的任一時間下水。總之，你有非常充裕的時間範圍來安排情節。

169　一九三五年，若有人頭部受創後被拋入冰冷的高山湖泊，法醫能不能判定死亡時間和死因？

問——一名二十歲男子後腦遭鈍器重擊身亡。一九三五年七月，被害人陳屍一處高山湖泊，他在死後的十到十二小時被人發現。當時，法醫有沒有辦法判定死亡時間，以及死者是遭到重擊喪命而非溺水死亡？他會根據屍體的哪種狀況判定，屍斑還是死後僵直？倘若被害人死於重擊力道，一個小時後才被拋入湖中，他的肺部會不會充滿積水？

S. W. 鄧恩（S.W. Dunn）

推理／驚悚小說作家

內華達州雷諾城（Reno）

答——假如棄屍環境偏離常態，死亡時間便難以判定。寒冷的高山湖泊正是如此。極度寒冷的環境會讓屍體溫度迅速下降，並推延腐敗、死後僵直和屍斑的起始時間。法醫可能有辦法推測出死亡時間，也或許不行。

以這種情況來說，屍體也許只呈現些微僵直和屍斑，甚至完全沒有。由於才經過十到十二小時，所以也不會有腐敗現象。屍體只會顯得蒼白，或許還帶點藍色或灰色，而且死透了。倘若法醫在死者頭部和頷肌發現僵直現象，這通常是在人死後兩到三個小時開始出現；如果他知道寒冷環境會推遲屍僵，可能會由此推測死亡時間是在八到十二個小時之前。他大概也只能做到這個地步。

至於死因方面，法醫肯定會看到死者的頭皮傷痕，說不定會因此假定為死因。死者肺部可能有積水，也可能沒有。一九三五年普遍認為，肺中充滿積水代表溺水而死。所以，他有可能表示由於死者頭部受創不省人事，才溺水喪命。現在我們知道情況並非如此。當某人被活活拋入水中，他會吸進水分，這是溺水過程中的一環，於是肺部充滿積水。若是死後才被拋入水中，他的肺部仍會被動充滿水分，因為空氣滲出，水分滲入的緣故。這得費時好幾個小時，十二小時或許已經足夠。但也可能不夠。兩種都有可能。

法醫會忙得不可開交，設法釐清案情。這點對你來說是件好事，你幾乎可以隨意安排故事情節。他有可能發現些許屍僵，不過仍判定死亡時間還要大幅推前，因為他知道寒冷環境會改變僵直現象。他也有可能發現死者肺部充滿積水並假定為溺斃；或者發現肺部並無積水，而且是死於頭部遭擊。以上情況都有可能出現，所以他會歸結出其中任一結論。

170　屍體泡在滾燙的溫泉水中十二小時會變成什麼樣子？

問——我手邊正在進行一本小說，裡面提到有個女人被人銬上手銬，推入滾燙的溫泉水中（攝氏九十二度）。屍體在十二個小時後被尋獲。在這樣的情況下，死者的指紋脊線仍完整嗎？牙齒是否鬆脫掉落？會不會出現屍僵或者延遲出現？該如何判定死亡時間？被害人有沒有可能在吸水溺斃前死亡？

派翠西亞．塞克斯頓（Patricia Sexton）

奧勒崗州波特蘭市

答——妳描述的溫泉水可能是釋出氣體的緣故才不斷冒泡，因為水在九十二度不會沸騰。水的沸點是一百度。不過，那個溫度已經高得足以將被害人燙熟。熱水並不會瞬間致命，她很有可能溺水而死。法醫驗屍時會發現肺部積水，還會見到支氣管和喉嚨背側的創傷，所以可以判定死因。那種創傷是溺水時強力吸入、呼出水分所造成的，會導致出血和點狀瘀血。

屍體會腫脹到某個程度，手指也因為泡水而起皺摺。不過組織並不會嚴重毀壞，還是可以找到指紋脊線—取下死者得指墊皮膚，以兩片載玻璃夾住，置於低倍率顯微鏡下檢視。至於牙齒的部分，在這個時間範圍還不大可能鬆脫掉落。

死亡時間很難判定。像本例這般高熱會大幅助長屍僵和腐敗現象。死後僵直一般都遵照12－12－12守則推演。亦即，死後十二個小時開始僵直，持續約十二個小時，接著再隔十二個小時消退。這個範圍非常籠統，而且會受到許多因素影響，包括周圍溫度。這表示利用屍僵來斷定死亡時間只有些微價值。屍體溫度可以派上用場，不過屍溫和周圍媒介溫度相等時，這個方式就沒有用了；以這個案例來說，有可能不到十二個小時即等溫。也或許不會。因為屍體會增溫，並不會降溫。法醫會測量屍體溫度，應該也會測量水溫。他或許能夠藉由這些資料推算出死亡時間，可是結果不會非常精確，而且他會提出非常寬鬆的範圍。

總之，屍體基本上仍會完整無損，指紋應該可以採得，死亡時間判定則會非常困難。

171　單憑肉眼有辦法區辨骨骸並不「新鮮」，而且起碼有一百年歷史嗎？

問——我正在修訂我的最新作品，但是說不定會碰上一個問題。我安排法醫檢視一批新近挖出的骨骸，他告訴警方它們起碼有一百年或一百五十年的歷史。那批骨骸是從一棟老舊穀倉的泥地挖出來的。我必須讓那個說法有可能成立。必要的話，也可以讓那位法醫具備法醫人類學的背景。

P．J．帕利什

夏姆斯獎、驚悚小說獎以及安東尼獎得主，曾入圍愛倫坡獎

佛羅里達州羅德岱堡和密歇根州佩托斯基

答——這樣的安排行得通。隨著時間的推移，構成蛋白質基質（束縛鈣質的架構）的各種蛋白質也跟著流失。當骨骼老化且蛋白質流失，色澤會變得蒼白，質地乾枯像白堊，還會變得酥脆。若有人用指甲壓迫非常古老的骨頭，很容易就能切入並造成些微碎裂，留下一個凹痕或刮痕。拿一根枯骨折斷，並不會出現折斷嫩枝那種裂紋，「較新鮮」的骨頭斷裂時才會，枯骨則是沿著骨頭長軸平直斷裂，而且破裂線會片片碎裂並留下些微粉末。

假如法醫拾起一根指骨或臂骨，用指甲壓迫或猛力折斷，就會發生這種情況，於是他便能得知這批骨頭已經非常古老。至於多老？這完全沒辦法判定，不過除非那裡是非常乾燥的沙漠區，否則骨骸至少要有五十年之久，才會變得這麼酥脆。所以，你筆下的法醫可以說那批骨骸至少有這麼老，說不定還要更老。

172　能不能從一百年前的骨頭採得DNA，以及區辨出那是指骨或顱骨？

問——我的故事提到聯邦調查局手中有一小塊超過百年的顱骨骨頭（A骨），以及一小塊碎骨（B碎片），兩者同時被送往實驗室進行DNA比對。B碎片同樣來自某人的顱骨，但是送檢的人刻意隱瞞，他希望透過檢驗獲得確認。為了達到這個目的，他在B碎片上標示為來自某人的手部。實驗室人員有可能馬上看出B碎片其實是採自顱骨，而非手部的骨頭；或者不作他想，直接從B碎片提取DNA與A骨比對？

喬爾．福克斯（Joel Fox）

著有《林肯的手》（Lincoln’s Hand）

www.lincolnshand.com

答——實驗室人員能否判定B碎片的來源，取決於它的性質。倘若只是片零星碎骨恐怕無法辦到；若為完整厚度的裂片，好比半根指骨或是從顱骨取下一部分，那麼他就能輕易辨識出那是顱骨或指骨。兩種骨頭的構造非常不同。指骨內部的髓腔呈圓形，顱骨則是（類似搭鷹架的材料）管柱狀。要是碎片夠大，就能看出其中的差異。

百年骨頭可能抽得到DNA，也或許沒辦法。情況各不相同，所以你可以依照故事需求安排。若能找到DNA，兩邊結果就會相符，因為骨頭碎片都來自同一個人。

173　在埋屍地點添加什麼東西可以加速屍體分解？

問——凶手把屍體埋在一處曠野，他希望在上面放些東西來助長分解。我記得撒點石灰有助於毀壞屍體。這樣可行嗎？或者該用別的東西？

西蒙．伍德

著有《吹笛手的贖金》等書

加州灣區

答——屍體腐敗作用取決於細菌生長。任何能促進細菌生長的東西都能加速破壞，任何能抑制繁殖的東西都會延緩破壞。熱度是主要因素。溫暖環境利於生長，低溫則會延緩成長。道理和冷藏牛肉一樣。

酸和鹼液可以摧毀部分組織，但是它們也能殺死細菌，所以凶手使用這些東西恐怕還會帶來反效果。最好的選擇是把屍體擺在溫暖的地方並添加細菌。肥料（糞肥，不是化肥）能為屍體帶來大量飢餓的細菌，於是腐敗歷程就會開始狂飆。

174　怎樣做才能完全毀屍滅跡？

問——我筆下有個凶手燒毀了好幾具屍體。他會怎麼做，有沒有辦法把屍體完全燒毀？罪犯試過哪些不管用的手法？我希望安排他嘗試幾種不同的東西，最後才成功。

邁克爾．李斯特

佛羅里達書獎得主，著有《雙重曝光》、《身體和血》和《訣別時刻》等書

佛羅里達州巴拿馬市

答——想用火燒毀屍體不是不可能，只是非常困難。火葬場以大約攝氏八百一十六度至九百八十二度左右焚燒兩小時，結果仍經常殘留小塊骨頭和牙齒。所以焚燒溫度必須非常高，並且持續好幾個小時。這表示單是添加木料或縱火燒屋恐怕不夠，還得加入某種助燃劑才行。汽油和煤油都很好取得，若把屍體擺進金屬容器中，然後不斷地添加燃料，就有可能摧毀屍體。不過也可能不行。以你的故事來說，可以安排屍體被火焰吞噬，或者有幾顆還是全部牙齒存留下來，於是調查人員可由此辨認死者身分。你可以任意安排。

鹼液是這種情況的慣用材料，結果有好有壞。有可能會成功，但通常起不了作用。即使有效，也可能得費時多週甚至多月。有時鹼液只會讓屍體外表受到損傷，甚至消滅造成腐敗的細菌，反而利於屍體防腐。因此鹼液的作用緩慢，結果難料。

另一種選項是強酸，像是濃鹽酸、濃硫酸或濃氯磺酸。若用量和作用時間都很充裕，這類酸液能溶解骨頭和牙齒。這同樣需要幾個小時，甚至好幾天才能完成。

酸液有好幾個問題。酸會侵蝕配管和金屬浴缸，蒸氣還會導致塗料和壁紙剝落，而且附近所有人的皮膚、眼睛和肺部也都會受損。況且鄰居還會注意到難聞的霧氣。所以，凶手必須在偏遠地帶使用舊式浴缸。接下來他就可以不斷添加酸液，直到屍體化為一團黏糊物質。

175　屍體藏進冰櫃沉沒水中六十年會變成什麼樣子？

問——我正在撰寫我的小說處女作。故事背景設在一九五〇年代的北喬治亞州。凶手殺了人之後，把屍體分別擺進冰櫃裡，然後上鎖，以螺絲固定在房子的地板上。那棟房子位於一處大型的蓄水預定地，整個地方後來被水給淹沒。事隔六十年，當湖水被排乾，房子才露出水面。
這個時候屍體會剩下什麼？能不能找到DNA？留在被害人身上的紙張、皮夾或照片呢？

CJ柏克（CJ Burk）

喬治亞州布福德市（Buford）

答——冰櫃沉沒水中，當然動力也就沒了，冰櫃溫度也很快就與水溫相等。經過六十年，屍體幾乎完全化為骨架。由於造成腐敗的細菌出自胃腸道，並不是從環境來的，而其中多半是厭氧菌，意思是它們並不需要氧氣。所以屍體只剩下一堆骨頭。皮夾或者有塑膠封套的執照都有可能完整存留下來，至於紙張很可能完全分解。也或許不會。兩種結果都有可能。若是存留下來，油墨也會消退，不過文件檢

驗員會先讓紙張乾燥，接著說不定有辦法以雷射、紫外線、紅外線，或其他不同光源來讀出所有文字。皮帶、皮鞋、首飾以及其他堅固物品仍有可能完整無損，通常也能用來辨識身分。

DNA可以從骨頭或是牙髓中取得。然而，DNA也可能在腐敗歷程嚴重損傷，完全找不到。同樣是兩種都有可能。

176　有沒有可能拿別人屍體移花接木來假裝自己遭遇不測？

問——我的問題是，如果在夏末把一具屍體丟到近海（新英格蘭），能不能成功隱瞞死者身分？凶手試圖假裝自己遭遇不測，所以找了一個年齡、體格及健康狀況都跟他相仿的人，朝他的臉部開槍射擊，還砍下他的手腳。他想藉此爭取一到兩週的時間。為死者進行身分鑑定需要多久？我假定找出他過去的醫療紀錄有點費時，還有犯罪實驗室也不會匆促完成驗屍。此外，由於被害人的手腳遭到切除，而且屍體泡在水中（加上海洋生物咬噬）一個星期腐敗得非常嚴重，以至於鑑識進度延後。請告訴我，這樣安排行不行得通。

黛娜．卡梅倫（Dana Cameron）

著有愛倫坡獎得獎短篇小說《巾幗掌櫃》（Femme Sole）

麻州比佛利市（Beverly）

www.danacameron.com

答——新英格蘭的水域即使在夏天也很寒冷，因此經過一週的時間，屍體並不會有多大幅度的腐壞。不過，海洋生物的確有可能讓屍體毀損。妳筆下的法醫所處理的那具屍體應該相當完整。當然，遺失的部分除外。

在這種情況下，會有一具無名屍以及一個疑似身分。這比對死者的身分毫無頭緒要好太多了，否則他會不知道從何下手，必須透過失

蹤人口檔案來縮小搜查範圍。這麼做相當的費時費力，而且不見得會有收穫。

法醫進行身分鑑定最快也最好的做法是借助指紋、牙齒比對和DNA分析。死者也可能裝有心律調節器等醫療器材或做過髖關節植入，兩類裝置都有序列號碼可供追查。他還可能有獨特的刺青、手術傷疤或畸形情況。

以妳的情節來說，不會有指紋。我也假定死者沒有醫療裝置或可辨識的記號。所以法醫會使用手邊現有的資源。假如警方找到被害人的頭部，還取得凶手（疑似被害人）的牙科紀錄，便能判定他們並非同一人。而且只要一、兩天就能比對完成。即使死者的牙齒因為槍擊而部分損壞，還是能以僅存的牙齒鑑定。不過要是沒有紀錄，或者凶手把死者的頭一起砍下，這項檢驗也就無用武之地了。

若能取得凶手的DNA，便能拿來和死者進行比對。即使完全拿不到凶手的DNA，也不至於前功盡棄。若凶手有個近親，可以從死者和那位親屬身上同時採得DNA或粒線體DNA，比對之下或許能夠判定兩人毫無關係，也就不是凶手。檢驗可以在幾天到幾週之內完成。如果沒有已知近親，那麼要辨識被害人的身分，通常得經過一段漫長歷程。

倘若凶手把被害人的頭、手全都都砍下，而且被害人也沒有近親，那麼他就可以藏匿數月、數年，甚至永遠躲藏下去。

177　一九一二年，一名年輕女孩死在一處縱火案現場，當時的法醫能不能判定她遭火焚之前就已經死亡？

問——有人在英格蘭北部的一處工廠火災現場，發現一名年輕女孩的屍體。我想安排法醫發現或者至少懷疑那名女孩在火災前便已死亡。一九一二年，法醫會如何進行判定？

C．L—H

答——在火場，不管是活人還是屍體被火焚燒的方式全都相同。身體會被燒得焦黑，程度輕重不等，不過以住家或工廠火災而言，除非失火範圍存有大量高度可燃性物質，否則幾乎從來沒有完全燒光的例子。

要判別當某人被火紋身時是否仍具有生命跡象，關鍵在於找出被害人當時還在呼吸的證據。今日我們已經有辦法測得血液和組織中的一氧化碳含量。若含量很高，顯示被害人曾吸入一氧化碳（燃燒的副產品），便能得知被害人遭到火焚燒時還活著。至少活了一陣子。若死亡在先，那麼測得的一氧化碳含量就不會高於常態。而一九一二年還沒有這種測量法。

再者，法醫會在肺部、支氣管以及喉嚨尋找煤灰和燒傷痕跡。這些部位若有燒傷現象和煤灰，表示被害人遭火焚時仍有呼吸。若死亡在先，這些就全都找不到。

倘若被害人並未失去意識，而是深陷火場，說不定她會留下試圖逃脫的證據。好比門板上的抓痕或指掌中的碎片。也或許她在設法逃生的時候，曾抓脫了幾片指甲。

法醫可以經由發現肺部煤灰、燒傷痕跡以及指甲損傷，來判定被害人在火災時仍有生命跡象。要是這些全都找不到，或許會判定她在火災之前便已死亡。

178　法醫鑑識冷凍三十年的屍體能不能判定死因？

問——我筆下有個人物遭人謀害身亡，三十年後，屍體才在冷凍櫃裡被人發現。那台冷凍櫃在這段時間都保持運轉狀態。死因為海洛因過量。被害人在死亡前曾有過出於自願的性行為。那麼屍體會呈現什麼樣的狀況？能不能取得指紋進行身分辨識？法醫能否判定死因為藥物過量，有無充分證據顯示被害人在遭謀害前不久有過性行為？

LC

答——凍屍是法醫的夢想。假如那台冷凍櫃是商用類型，屍體就能完整保存。這類冷凍櫃能讓溫度固定在大約攝氏零度到十度之間，倘若這段期間冷凍櫃一直保持通電運作，那麼屍體就能保存得很好。屍體有可能略顯乾燥。若冷凍櫃偶爾運作失靈，使得屍體局部或完全解凍，結果可能會有某種程度的腐壞。腐壞狀況得視時間長短、發生頻率，以及屍體解凍到什麼情況而定。

假如冷凍過程完全沒有間斷，屍體便能保存下來，能夠採得指紋，發現精液；甚至被害人在最後吃了什麼都能判定，並精確推算出死亡時間。舉例來說，若被害人失蹤前曾與某人一道用餐，而那個人也證實那餐吃了什麼，法醫便能透過檢驗胃內容物判定死亡時間。胃部排空通常得花二至三小時，在胃中找到食物表示，死者是在進食後約二到三小時內死亡。

人體機能在死亡時便全部停擺，因此可以驗出體內含有海洛因。事實上應該是單乙醯嗎啡（monoacetylmorphine）和嗎啡。海洛因一旦進入人體，幾乎立刻分解成單乙醯嗎啡，隨後又分解成嗎啡。毒物學家會進行檢驗尋找這些物質。若同時找到單乙醯嗎啡和嗎啡，代表被害人曾使用海洛因。

被害人體內的精液也會經由冷凍保存下來，不過必須先確認嫌疑人，或者凶手已納入DNA聯合檢索系統，才派得上用場。然而事隔三十年，凶手有可能早就死了。也或許沒死。

179　若屍體接連三天被擺放在有空調的商業辦公大樓裡，法醫能不能判定死亡時間？

問——某人在週五晚上遭人謀殺，直到週一上午才被人發現，法醫能不能判定約略的死亡時間？案發地點位在三十五樓的辦公室內，時值八月，不過整個週末空調都保持高檔運轉狀態。以蛆、蒼蠅和腐敗情況來看，屍體被發現時會是什麼模樣？

凱瑟琳．麥約利西（Catherine Maiorisi）

紐約州紐約市

答——根據妳的情節概述，從實際死亡時間到屍體被人發現已相隔約六十個小時，此時，體溫、屍僵和屍斑已無助於法醫判定。屍體溫度每小時約下降攝氏〇．八度左右，最後降至與周圍溫度相等。案發現場的溫度約為二十二度，代表屍溫在十八個小時之後，便降至跟室溫一樣。

(37－22)/0.8=18小時

人死後十二到二十四個小時，屍體會完全僵直，接著再過十二到二十四個小時便完全消退，因此六十個小時之後，屍僵已先出現而後緩解。屍斑則是約在八個小時之後定形，所以也無助於判定。

法醫可藉由胃內容物和屍體腐敗程度推估死亡時間。人死後身體機能會全部停擺，包括消化作用。餐後胃部必須經過二至三小時才能排空，食物完全通過身體則約需二十四個小時。這個範圍很籠統，卻是個很好的估算。如果我們知道被害人在週五晚上七點吃了義大利麵，法醫驗屍時也在胃內容物找到他吃的東西，便能說明死亡時間是發生在週五晚間七點到十一點之間的某個時點。

一般來說，腐敗作用都依循一種可預測的模式進行，據此便能估出死亡時間。然而屍體的周邊環境很少是正常的，因此這個過程的進展速度幾乎從不依循常態。不過依照妳的情節來看，環境屬於已知且恆定，有助於法醫做出合情合理的推斷。若再加上胃內容物的資訊，便能將死亡時間的誤差範圍縮小到幾個小時之內。

至於在那種密閉環境，不大可能出現任何昆蟲活動。

180　屍體泡在化糞池中十年會變成什麼樣子？

問——在我的設定的劇情中，有個人被棍棒打死後，丟棄在加拿大亞伯達省（Alberta）中部一處半滿的五百加侖化糞池中。那是一間空屋，化糞池系統並無運作。十年過後，新任屋主在夏末僱人抽乾化糞池，死者的遺骸才被人發現。我猜想屍體的關節處皆已分離，化成一堆骨頭，而且部分小骨頭和牙齒也可能在清空池子時遺失。這個說法能不能成立？是否會有殘留衣物可供辨識？被害人身著滌棉圓領

衫、藍色棉布牛仔褲，配有皮腰帶以及真皮鋼頭工作靴。我參考了亞伯達省化糞池山姆案（Septic Tank Sam case），並用上其中若干要素，不過該案死者的遺骸只在池中幾個月就被人發現。

耶納．斯耐德（Jena Snyder）

加拿大亞伯達省明湖（Clear Lake）

答——有好幾種可能結果，不過妳說的最有可能成立，屍體很可能淪為一堆枯骨。事隔十年，韌帶和肌腱恐怕也全都腐爛，骨頭從關節處脫落分離。

造成屍體腐敗的細菌主要來自於胃腸道，並且由內而外腐敗。化糞池中有許多可怕的細菌四處漂浮，屍體在這種環境下，會從裡外同時開始腐敗。這裡有個但書，有些化糞池會添加抗菌化學藥品，就會使得腐敗歷程大幅延緩。至於會不會讓部分組織在十年後殘存下來？有可能，卻不大可能成真。我想還是採用只剩骨架的情節，遠比其他結果更有可能成立。

衣物的部分相當棘手。在這種情況下，殘留與否都有可能。即使殘留下來，也都嚴重毀壞，很難處理。除了容易碎裂之外，在抽水肥的過程中恐怕也已經全毀。不過，說不定能夠找到一些碎片進行化驗。像是腰帶和皮鞋等皮革製品。如果鞋子使用的是比較耐得住破壞的橡膠鞋底，也許有機會判定尺寸、紋路樣式和製造廠商。

金屬配件如腰帶扣、首飾和鈕扣等，都有可能在這種環境下留存十年。雖然會有鏽蝕產生，不過應該足以辨識。或許有助於辨識被害人身分，好比腰帶扣或首飾十分特別。死者的鋼頭靴也會殘留下來，可以藉此判定尺寸、款式和製造廠商，做為辨識身分的線索。

181　屍體被埋在青貯飼料坑中十年會變成什麼樣子？

問——有具屍體被埋在青貯飼料坑中十年。她腳上穿有一雙黑色乙烯基料靴子，配戴厚重金屬耳環。當屍體被發現時會是什麼模樣，

會散發出什麼味道，以及耳環和靴子的狀況如何？

貝絲．蒙哥馬利（Beth Montgomery）

著有《胎記》（The Birthmark）和《凶手的拇指》（Murderer’s Thumb）

澳洲維多利亞州（Victoria）

http://aelanstori.blogspot.com

答——青貯飼料的製作過程需以厭氧菌，也就是能在沒有氧氣的環境繁衍滋生的菌種，讓玉米等植物材料發酵。這種過程的另一種作用是生成醋酸和乳酸，這兩種物質通常有助於飼料保存，可供長期餵養牲口使用。

屍體腐敗作用是藉由細菌活動來完成。而促成腐敗的細菌多半也是厭氧菌種，來自於人體的胃腸道。若熱度和濕度利於細菌生長，就能加速腐敗現象。

屍體被埋進青貯飼料坑會產生什麼現象，有幾種可能結果。發酵歷程所產生的熱度、屍體內部和周遭細菌都會促成快速腐敗，因此在一週到數週內，有可能只殘留一具骨架。至於速度得視飼料坑的實際溫度而定。

不過，發酵過程中所生成的醋酸和乳酸，也有可能多得足以延緩細菌的生長和活動。所以，屍體有可能保存得非常好。「泥沼遺屍」就是這樣來的，泥沼呈酸性能殺滅細菌，使得屍體能夠保存很久、很久。

其他情況也有可能出現。好比屍體只有局部腐敗，或者有部分嚴重腐敗，甚至化為骨架，其餘部位卻得以保存。

倘若屍體只剩下骨架就不會產生屍臭，因為臭味來自仍在腐敗的組織。若有組織殘留，臭味會混雜腐臭氣味加上青貯飼料的味道。

耳環會完整無損。靴子也可能完整保存下來，不過顏色很可能消退，呈現沾污加上一些耗損。

182　屍體被擺在微型潛艇裡六十年會變成什麼樣子？

問——有具屍體在一艘微型潛艇裡六十年左右，潛艇並沒有進水。屍體會變成什麼樣子？氣味呢？是化為骨架或木乃伊，還是其他模樣？

格蘭特．布萊克伍德

作家

www.grantblackwood.com

答——屍體被發現時變成什麼模樣，主要得視潛艇內部的情況而定，尤其是溫度。倘若潛艇存放在乾塢，或是停在港內、淺水區，那麼在溫暖室溫下，屍體就會化為骨架。若潛艇沉在深水底下，溫度有可能介於攝氏二至三度之間，將會大幅延緩腐敗歷程。屍體有可能腐敗到只剩骨頭，或者化為木乃伊；也可能局部腐敗，部分化為木乃伊。好比一腿、一臂、軀幹或半邊身體化為木乃伊，其餘則變成骨架。

不論屍體化為木乃伊或是骨架，總之不會有腐敗活動，也不會有腐臭氣味。聞起來大概就像發霉，還暗藏一股死亡氣息。

183　哪種設備能夠檢測出屍體放置在汽車後行李廂所殘留的氣味？

問——最近我讀到一則新聞，內容指出調查人員使用某種方法檢測犯罪嫌疑人的汽車後行李廂。他們使用一種空氣調變器來判定在過去幾個月行李廂內是否曾經擺放過屍體。那是一種什麼樣的檢驗法？

答——不論是花香或腐屍惡臭，全都是在物件釋出分子進入鼻腔、接觸到嗅神經末梢時，我們才聞到氣味。接著大腦搜尋檔案，給氣味冠上一個名稱。這是人類的原始官能反應。當屍體或任何東西擺在汽車後行李廂這樣的密閉空間時，分子便在空氣中聚集，接著附著到地毯之類的物品上。這些分子會隨時間緩慢釋出，因此不管什麼時候，密閉區內的空氣都含有若干分子。假如空間保持密閉，數量就比較多；反覆開啟或有任何通風現象，數量就比較少。好比房間或物品有臭味時，透氣一段時間味道便消散一樣。

你描述的儀器是一種「電子鼻」。基本上是一種氣相層析儀，用來檢驗空氣樣本的儀器，可以分離出裡頭所含分子，通常還能鑑別種類。這種「鼻子」能搜尋、鑑識出已知與腐屍具有連帶關係的分子。如果找得到，便隱指在過去某個時候，行李廂裝過正在腐敗的屍體。此裝置曾在凱麗．安東尼（Caylee Anthony）嬰屍案調查過程中派上用場。至於這項技術能不能獲得法庭採信，目前尚無定論。

184　孕婦溺斃海中經過十二個小時會變成什麼樣子？有沒有可能確定她的死亡時間和方式？

問——我是南非懸疑小說作家。我的新著小說提到一名十九歲女子遇害身亡，她是白人與非洲原住民科伊科伊人（Khoikhoi）混血兒，身材瘦小，懷孕四個月。當時正值夏季，氣溫約攝氏二十度，海水溫度十六度左右。她在一片淺水區撿殼菜蛤時，被人用魚網罩住頭部，壓入水中以魚網絞喉致死。接著凶手將她從岩堆露頭處拋入海中。十二個小時後，屍體被人發現在那處小海灣另一側的岩間淺水處，面部朝上。海鷗開始成群啄食屍體。魚網仍纏繞死者的臉部和頸部。

這裡有幾個問題：屍體和臉部會變成什麼模樣？能否判定切確的死亡時間？該如何確定絞扼這件事，以及會不會出現疑點？意外溺斃和他殺的爭議為何？有沒有辦法在驗屍前看出點狀瘀血？驗屍能否披露肺中含水量過少，並非死於溺斃？進行DNA親子鑑定需要多久時間？

夏娜特．保羅（Chanette Paul）

南非史丹福（Stanford）

www.chanettepaul.co.za

答——在這種溫度的海水中泡了十二個小時，腐敗證據會非常薄弱，屍體只會出現些微腫脹，四肢皮膚還可能起皺摺。主要的可見傷害是割傷和刮傷，肇因為岩石和其他外傷，以及海鷗啄食所致。除了溺水跡象之外，罩住被害人的魚網也可能留下痕跡。主要是雙眼和鼻咽（喉嚨背側）的點狀瘀血，說不定在口中和喉內還能找到她死前隨海水吸入的碎屑。皮下瘀斑較常和絞扼聯想在一起，若被害人遭暴力溺水且激烈掙扎，也可能出現。鞏膜（眼球的白色部位）和結膜（眼球周邊的粉紅色部位）的瘀斑呈鮮明紅點，很容易看得出來。

由於法醫能夠透過體溫、屍僵階段和屍斑樣式來判定死亡時間，結果或許相當精確。屍溫每小時約下降攝氏〇．八度，不過在這種溫度的海水中有可能失溫較快。此時，體溫會介於二十四到二十九度之間，可以推算出死亡時間大約是在十到十四個小時之前。至於屍僵程度已達到高點，呈現全身僵直狀態。通常屍體經過十二小時左右才會完全僵直，不過以溺水情況加上在水中劇烈掙扎來看，屍僵出現時間往往會大幅往前。屍斑則稍微棘手些，這得看死者在水中的狀況，還有以相同姿勢固定多久而定。屍體必須以同一姿勢維持六到八個小時，屍斑才會定形。

妳的情節鋪陳不太像是絞扼命案，而是被害人被魚網纏住，然後被壓入水中溺斃的案子。除非我誤解妳的安排。不過，倘若部分魚網纏住被害人的脖子，就會在她的頸部看見藍黑色的瘀傷。這完全是絞扼過程中所出現的瘀傷。若魚網以某種方式捲起並做為絞扼工具，還有可能呈現和魚網樣式相仿的紋路。

如果前面討論的絞扼手法並非實情，她並不是那樣死的，死亡原因很可能會出現混淆。假設她只是被魚網纏住，困在水中，就不會有絞扼瘀痕，有如一起意外溺水案件。

驗屍時最難判定的事情之一是死者是否曾經溺水。肺部積水量與溺斃與否幾無關聯。若某人死於其他因素，接著才被拋進水中，幾小時過後，他的肺部就會被動充水。此外，有些溺斃的被害人還會出現所謂的「乾溺水」，他們的肺部實際上是沒有水的。

起初吸入的水會造成聲帶痙攣並猛然閉合，於是空氣無法進入，最後窒息而死。這種聲帶痙攣會讓水不至於進入肺中，因此肺部不會積水。法醫會檢視死者的氣道深處和肺部有無吸入殘屑，若能找到，則隱指被害人曾吸入水分，為溺斃喪命。這並非定論，卻是一種強烈暗示。

進行DNA親子鑑定必須取得母親、胎兒和父親的DNA。三者缺一不可。至於需要多久才能得到結果，取決於司法轄區的先進程度。我對南非現況並不熟悉，所以只能討論美國這裡的做法。主要都市擁有設備精良的犯罪鑑識實驗室，內部還設有先進的DNA實驗室，可以在二十四小時內得到結果。不過，要是案件堆積造成拖延數週或數月，就另當別論了，而且這種情況經常發生。較小的司法轄區需要將檢體樣本送至區域級、州級或聯邦調查局實驗室，最後有可能得等上好幾個星期。

185　聽診器發明之前，醫生如何判定某人死了沒有？

問——我正在寫一篇故事背景發生在一八一五年的小說，需要一些醫學指點。根據我的研究，聽診器在那個時代尚未發明，那麼醫生如何判定一個人死了沒有（斬首這種明顯事例除外）？他們知不知道手腕和頸部的脈搏位置，或者只是把耳朵貼著被害人胸膛確認？

黛安．唐納

北卡羅萊納州沙洛特

答——聽診器的雛形是一八一六年由何內．雷奈克（Rene Laennec）所構思而成，當時他應邀檢查一名疑似患有某種心臟病的年輕女子。那個時候，檢查心臟的典型做法是由醫生把耳朵貼著患者胸膛聽診，但檢查年輕女子就不許這樣做。必須採用其他做法，好比扣診（輕扣胸膛）。不過扣診並不準確，效果也不佳。需要為發明之母，由於雷奈克檢查的那名年輕女子明顯過重，很難進行扣診，於是他想出一個點子。他把紙片捲成圓筒狀，一端抵住病患的胸膛，用來聆聽心音。這麼做能夠放大心跳聲。後來他發明了聽診器，原先那只

是個中空硬管，並不是現在我們看到的那種橡膠雙管。這項發明於一八一九年發表，所以一八一五年還沒有聽診器可以使用。

回溯中國古代，當時的醫生知道脈搏對生命的重要性，因此能夠在人體多處部位找到脈搏。問題在於，嚴重脫水或因故陷於休克的人脈搏都十分微弱，很難察覺出來，使得有些還有生命跡象的人被宣告死亡。可想而知，這會造成若干非常嚇人的情況。照理說死人不會坐起身來喘氣，然而確有其事。所以，在一八一五年要判定某人死了沒並不簡單。當時常見把死者放在觀察室好幾天，一旦發出屍臭，他們就知道那個人真的死了。聽診器有助於避免這類誤判，但仍非萬無一失，因為有時心音太弱不容易聽見。不過，這項發明已經朝正確的方向邁進。

186　若某人遭謀殺喪命，後來只找到部分屍體殘肢，法醫要如何辨識死者身分？

問——我正在寫一本謀殺推理小說，需要知道如何利用DNA來辨識失蹤者。如果只找到屍體殘肢，能不能透過血液比對確認，還是需要組織、指紋或其他東西？若警方懷疑那隻手臂屬於某人，他們會到那個人的住所採集哪些樣本進行比對，看是否與失蹤者相符？也許是已知屬於那個人的梳子上採集來的頭髮？

DW

答——警方會使用眼前一切可能手段，來確定失蹤者或死者身分。依照你描述的情況，他們應該有指紋和DNA，可能還有胎記、刺青和首飾。

讓我們先來解決後面這三項。首飾也許刻了字或者非常特別，能據此找到所有人或追查製造廠商。而胎記都很獨特，好比葡萄酒色斑（如前蘇聯政治家戈巴契夫頭上的胎記特徵），許多刺青也是如此。倘若被害人有過前科，就能調出檔案照片進行比對，確認吻合與否。

指紋有可能從斷肢採得，實際得視腐爛程度而定。同樣地，若被害人曾印壓指紋，資料就會納入全國指紋資料庫（指紋自動識別系

統）中。警方可以使用指紋自動識別系統來搜尋、辨識被害人。當然他必須納入系統才行。

所有帶核的細胞，核中都含DNA。紅血球無核，因此沒有DNA。白血球有核，從血液採得的DNA即來自於此。皮膚、肌肉和其他組織的細胞全都含有DNA。所以，除非屍體分解得極端嚴重，否則那隻手臂能提供許多可用的DNA。法醫可以拿來和採自失蹤者的DNA進行比對。檢驗樣本可採自許多居家用品，好比被害人舔過的郵票或信封、牙刷、梳子上的頭髮。頭髮沒有細胞，不過毛囊有。只有帶有毛囊的毛髮才能提供DNA，而附著在梳子上的頭髮通常帶有毛囊，因為梳頭時會扯下一些頭髮。

187　法醫能否判定死者溺水的地點？

問——一九六五年進行屍體解剖時，能不能辨別溺斃者是在哪裡淹死的？比方說，是在浴缸還是在河裡？如果可以，能夠明確到什麼程度？

SU

答——人淹死時，會把水和水中所含物質吸入口、鼻、喉嚨和肺部。這類物質包括葉片、昆蟲、種子、花粉和其他殘屑。若是於河川或其他天然水域溺斃，那麼在死者肺部找到的動植物材料，就有可能特見於某處地區。好比在肺中找到松樹花粉或松針段落，代表被害人是在水邊有松樹生長的地方溺斃；換成其他喬木等植物也都成立。昆蟲同樣有特定分布地區，所以在肺中找到昆蟲，也可以暗示某特定場所。

再者，人在溺水時會想辦法抓住身邊任何東西求生。溺水的人手中經常緊抓著泥土、小石頭和植物等等，在指甲內也常常找得到。這些東西也能用來判定明確位置。

若有具屍體在游泳池中被人發現，法醫驗屍時卻在死者肺中或指甲內找到游泳池裡沒有的碎屑，他可能會判定死者是在別處溺斃，後來才被棄置池中，假裝是一起意外溺水事件。倘若他能比對出碎屑

（花粉、羽毛、種子等）的特定產地，或許就能說明死者是在該處溺斃。

游泳池的水通常相當乾淨，不過多半含氯，這可以驗得出來。而天然水域完全不含氯。一九六五年很可能進行這項檢驗，只是並不普遍。至於浴缸的水應該很乾淨，也不含氯，但可能含有一些肥皂或油脂，這些也可以驗得出來。

所以吸入的水中所含物質，往往可以用來協助判定溺水位置。

188　屍體分解時會招來哪些蟲子，以及牠們的增長狀況又是如何？

問——我正在做一份學校作業，我希望知道會在屍體分解時出現的幾種昆蟲名稱。牠們過多久才會侵入？要花多少時間繁殖？

AL

英國

答——死屍會引來許多昆蟲，通常是吃腐肉維生的飛蠅和甲蟲類。牠們一般都在可預期的時間點出現，而且出現順序也能夠預測，法醫會利用這一點來輔助判定死亡時間。不幸的是，這類模式會因為地理區域、特定場所、時間早晚和季節的不同而大幅變動。由於昆蟲的特性複雜，法醫通常會請法醫昆蟲學家協助。

有些動物靠進食腐肉維生，有些則取食被屍體招來的昆蟲，或者兩種都吃。每種生物都有特定的出現時間、順序，生活週期也各不相同。這門課題實在太大又太複雜，在此無法詳細說明，所以就以最常見的物種「蠅」來進行討論。了解這種昆蟲，你便能大致體察法醫昆蟲學家要面對哪些問題。

當死者曝屍野外，最早出現的會是麗蠅，牠們通常在人死後的第一個小時接觸屍體。麗蠅會尋找屍體的潮濕部位產卵，鼻子、嘴巴、腋窩、鼠蹊部以及開放性傷口都是牠們喜愛的地點。蠅卵在幾個小時

內便孵化成幼蟲（蛆）。幼蟲在接下來的六到十天會不斷進食、生長，並一再蛻皮，最後表皮硬化成蛹。大約十二天過後，成蠅就會出現。整個循環約費時十八到二十天左右。然後成熟的麗蠅開始產卵，重啟新的週期。

在正常情況下，若法醫或法醫昆蟲學家只找到蠅卵，表示死亡時間很可能不到四十八個小時。若發現蛆蟲，卻找不到蛹，死亡時間應該是在一到十天之前；找到蛹的話，代表已經死亡超過六到十天或更久。若有剛出現的成蠅，則顯示發生在兩到三週之前。

其實，這在判定上並不容易。晚上麗蠅不產卵，冬季產得較少。如果被害人是在半夜遇害，麗蠅有可能破曉時分才會出現；倘若天氣很冷，說不定牠們根本不會現身。條件若不合宜，蛆蟲也許會長時間處於休眠狀態。舉例來說，倘若屍體所在之處白天溫暖，晚上非常寒冷，說不定蛆蟲一天當中有一半時間是在休眠。假如期間轉涼好幾天，發育歷程有可能停在那個階段。以昆蟲活動來判定死亡時間，必須將這類情況都納入考量。昆蟲學家會請氣候學家協助計算昆蟲的發育進程。氣候學家則能提供過去幾天和幾週的天氣狀況資訊，有助於法醫推估出死亡時間。

這裡有必要指出，昆蟲研究只能得出死亡的最短歷程為何。若能找到蠅蛹，那麼屍體肯定至少放了六到十天；不可能更短，因為再短的話，蛹就來不及出現。不過，要是天氣不利於麗蠅或幼蟲生長，實際時間有可能再大幅延後。另一種混淆因素是，成蟲一波波出現，隨時都有新的世代誕生。成蟲再隔兩週也會產卵，同樣依循相仿週期。因此擺放三週的屍體有可能帶有蠅卵、蛆、蛹和成蠅。要釐清這些現象可不容易。

犯罪學家必須採得樣本供昆蟲學家檢視，於是昆蟲學家得以評估出現哪些昆蟲，還有分別發展到發育週期的哪個階段，以及經過幾次週期。他應該會採集活的蛆和蛹、加上中空蛹殼，並把部分蛆放進酒精或KAAD溶液（酒精、煤油和其他化學物質的混合液）中，讓牠們保存在能夠反映現場的真實狀態。

189　法醫如何判定屍體傷痕是鑿岩錘造成的？

問——書中的主人翁是一位犯罪現場技師，有次他和一名警探參與法醫驗屍工作，檢視死者身上遭鑿岩錘擊打的傷痕。那起謀殺案發生在屍體發現前晚，棄屍地點在沙漠中。當時是二月，夜間有可能相當寒冷。法醫會如何向技師和承辦警探描述那幾處傷口？他能不能看出那是鑿岩錘造成的，而且兩端都用上了？

BER

亞利桑那州圖森（Tucson）

答——鑿岩錘的兩端樣式不同。一端和普通的錘子相仿，另一端是尖的，就像支鑿子。若用來做為武器，兩端會分別造成不同的傷口。錘子一端會導致鈍挫傷，像是瘀血、擦傷和骨折。每處瘀傷都呈錘面狀，可以是方形、圓形或六角形，其他外形也有可能，端視製造廠賦予何種樣式。法醫會描述瘀傷和擦傷，並評述傷口數量、位置和形狀。倘若他握有疑似武器，就能和部分的傷口形狀做比對，或許還能確認造成這些傷口的，是這種錘子或者其他大小形狀都非常相似的工具。

另一端則會形成穿刺傷。法醫會測量傷口的長度、寬度和深度，並以這些測量結果說明凶器類型。他可以提出相當準確的武器橫斷面敘述（寬度和厚度），以及最短長度為何。這和刀刺傷很像。刀刃—或者就本例而言是錘子尖端—長度至少和最深傷口等長。有可能更長，卻不可能較短。假如他手中有武器跟傷口比對，便能判定造成傷口的是否為類似器械。

確認凶器的方法不只是比對樣式，還有在上面找到被害人的血液或組織。在此，DNA檢驗不可或缺。即使凶手清洗凶器，仍會有微量血跡滲透到帶有細孔的木柄，或是錘頭與錘柄的接縫處。

法醫描述這些傷口時會說明大小、形狀、位置以及嚴重程度。對於他所看到的每處瘀傷、擦傷或穿刺傷，也同樣依此方式陳述。接著，他會說明可能造成這些傷口的武器類型，若握有疑似武器，還會表示他所見到的傷口正是這種武器所造成的。如果他在武器上發現與被害人DNA相符的血跡，他更能確定正是這種武器所引致的傷害。

190　施打海洛因和馬錢鹼混合液喪命的人，屍體會是什麼模樣？

問——我有個關於施打摻有馬錢鹼的海洛因致死的問題。有幾個念大學的孩子進到一處毒窟進行一筆海洛因交易，那劑毒品被摻了馬錢鹼來稀釋濃度。我希望那會快速致死，快得沒有人來得及求救。我知道馬錢鹼會導致肌肉嚴重痙攣，是不是連高劑量也會這樣？造成死亡的因素為何？

他們過了很久才被人發現，而且已經有腐敗跡象。屍體會不會扭曲，或者臉部有沒有明顯的痛苦表情？他們的模樣和吸食海洛因過量的真實情況有什麼不同？我知道死於馬錢鹼，屍體幾乎會立刻僵直。法醫或重案組探員能否立即看出這並非海洛因過量致死，而是另有原因？

派特．布朗

著有「洛城幻影」系列

加拿大安大略

http://www.pabrown.com

答——海洛因和其他所有麻醉鎮痛劑一樣，都會抑制呼吸中樞造成死亡。被害人會昏睡、停止呼吸，然後窒息而死。馬錢鹼則會導致全身性肌肉痙攣（收縮），包括呼吸肌群，於是被害人同樣會死於窒息。只要劑量足以引發這種反應，劑量再多也不會有什麼差別。人類使用馬錢鹼的致死劑量，大致介於一百到兩百毫克之間。

馬錢鹼會造成身體和臉部表情扭曲。身體呈現一種所謂角弓反張（opisthotonus）姿勢，也就是嚴重拱起的模樣。雙眼睜得很大，並出現稱作痙笑（risus sardonicus）的咧嘴怪相。不過，這些多半會在人死後肌肉完全放鬆時消失。在某些情況下，屍體的確會立刻僵直，有時稱作死後抽搐（cadaveric spasm），馬錢鹼過量也有相同情形，身體和臉部會凝結在那種姿態和表情。即使真的出現了，當屍體開始腐敗，那種姿態和表情也會隨之消退，時間則取決於環境溫度。環境愈溫暖，腐敗歷程進行得愈快。根據你描述的屍體顯現腐敗跡象

的那段情節，屍體和臉部應該已經弛緩（鬆弛）了。如果你想安排姿勢維持到調查人員抵達時，那就讓被害人在死後幾小時內被人發現。

除了注射針痕之外，海洛因過量並沒有什麼具體徵象，也不會留下任何看得出的明顯情況。毒品過量必須以藥毒物檢驗來證實。依照你情節所形容的屍體，看起來就跟任何局部腐敗的屍體沒什麼兩樣。

191　一個月大的嬰兒遭人擄走，事隔七年屍首被人發現，此時該如何確認他的身分？

問——我正在寫一部電影劇本，劇情提到一名嬰兒在滿月後遭人綁架。事隔七年，警方發現一具七歲男童的屍體。他們懷疑就是七年前那個失蹤的孩子。母親在分娩時死亡。也沒有牙科紀錄。他們要如何確認他的身分？

RG

伊利諾州芝加哥市

答——辨認無名屍通常非常困難。前面你也指出，由於孩子在嬰兒時期失蹤，不會留有牙科紀錄。而且他的母親去世，沒辦法從她那裡直接取得DNA。當然了，可以挖掘她的屍體，不過就算這是不可能的事，也不至於前功盡棄。

警方認為他們知道死去的孩子是誰，這點就能幫上大忙。那不只是具無名屍，而是具有可能性極高的疑似身分，便能指引他們調查，朝正確方向前進。

以本案來說，要證實親子關係的唯一方法是取得雙親的DNA。如果知道父親是誰，就有可能取得他的DNA。要取得母親的DNA比較棘手，但也不是完全辦不到。說不定有人手中有她用過的梳子或牙刷。或許她曾寄信給親友，而且舔過信封和郵票。即使事隔多年，從這些物件往往還是能夠取得DNA。倘若孩子、父親和母親的DNA都能取得，便能證明他們的血緣關係。

還有其他做法可供選擇。粒線體DNA經由母系代代相傳，基本上歷經好幾千年都不會改變。這表示孩子的粒線體DNA和他的母系親族沒有兩樣，好比他的手足（如果有的話）、母親、外祖母和任一位姨媽。只要這個孩子的粒線體DNA和母系親族比對相符，就能證明他是那位死去的母親的兒子。這不像核DNA那樣黑白立判，卻也是種相當有力的證據，因為年幼時遭人拐走，七年後屍體被人發現的事例並不多見。

既然你筆下的人物是個男孩，另一種方法也可以採用。倘若知道父親是誰，也從他身上取得DNA，接著就能以Y染色體DNA來和孩子進行比對。這就像粒線體DNA，唯一差別是這只見於Y染色體，而且是順著父親世系傳承下來。這個孩子和他的父系男性親族，都應該具有相同的Y染色體，包括他的父親、祖父、任一男性手足和任一叔伯。

這些方法可以單獨或搭配使用，來鑑定你筆下那個不幸孩子的身分。

192　調查人員如何辨認裝了心律調節器的屍體身分？

問——我的下一本小說裡，有具四肢全無只剩軀幹的無頭屍。由於屍體並無明顯特徵，也沒有DNA可供比對，我假定這在身分辨識上會非常困難。如果被害人體內裝有心律調節器，該如何追查病患檔案進行身分鑑定？

羅勃特．斯科特（Robert Scott）

著有「傑克．埃爾頓」（Jack Elton）推理系列

加拿大薩斯喀徹溫省（Saskatchewan）阿西尼博因城（Assiniboia）

答——遇到沒有DNA、指紋或牙科紀錄可供比對的情況時，調查人員會利用衣物、刺青、傷疤等特徵，當然也包括你提到的心律調節器、人工關節和其他幾種外科裝置。追查調節器非常容易。機器外表通常刻有製造商名稱以及裝置序號，而每間公司的裝置也都有嚴格紀

錄留下：誰拿到哪件裝置，由哪位醫生負責植入，手術地點和時間。紀錄還包括病患的名字、地址與聯絡資料。關節置換裝置部分也是如此。

193　一九四六年，法醫能不能分辨死者是心臟病發或中風身亡，還是頭部受擊喪命？

問——被害人是名六十六歲女性，她的頭部遭陶瓷茶壺重擊倒臥在地，隔了一陣子才被人發現，當時仍昏迷不醒。現場以為她是中風或心臟病發作。外表看不出頭部受擊的證據。

她被送往醫院後，還沒來得及恢復意識就死了。醫護人員發現她頭部受傷的證據，卻假設那是倒地時所受到的傷害。他們研判是中風或心臟病發作才造成這起突發事件。

在一九四六年的英國，驗屍有沒有辦法查出遭受重擊和中風或心臟病發的先後順序？我不太在意她是怎麼死的，我只在意她剛開始看起來像是意外身亡，後來經過判定才確認這是一起謀殺事件。

HVH

答——你想要的初期混淆狀況，情節裡早有安排。現場看不出明顯死因，真正的死因直到驗屍時才會發現，這可能得花上好幾天，甚至好幾週才能完成。大部分的法醫辦公室都有積案情形，所以你可以任意安排驗屍時間—於案發當天、相隔數週，或當中的任何時段。

頭部受擊失去知覺，若並未涉及腦傷，稱之為腦震盪。這些人在一分鐘，或者最多五、十分鐘之內就會甦醒。若昏迷更久或導致死亡，所受到的傷害必然更加嚴重，而且一般還涉及顱內出血的情況。這種出血會流入大腦內部或周邊部位，往往有致命危險，尤其是在一九四六年，當時這方面的外科技術還不像現在這樣先進。從腦傷到死亡的相隔時段可長可短，你想設定多久都行—從立即到數週之後。腦傷則有多種形式。

法醫驗屍時會發現，冠狀動脈（為心臟供血）和大腦動脈（為腦部供血）都沒有血栓堵塞，這表示死者並沒有心臟病發或中風現象。當他看到腦傷和出血時，便得知死因為頭部鈍傷和顱內積血。接著要

釐清的問題就變成那是人為所致，還是因為滑倒才撞傷頭部。若是前者，代表這是一起殺人案件，後者則是意外事件。倘若茶壺的塗料或碎片夾在她的頭髮裡或嵌入頭皮，法醫會判定死者是遭人以茶壺毆擊，並非意外釀成。

頭部受擊竟然會引發心臟病或中風完全是無法預料的結果。所以，當法醫發現除了頭部鈍傷之外，還有心臟病或中風證據，或許會得出這樣的結論：死者是心臟病發或者中風才跌倒撞到頭部並引發出血。這排除了謀殺犯行的可能，因為人為誘發心臟病或中風是完全辦不到的。

這應該可以提供你幾種安排情節的做法。

194　法醫如何在屍體上找出針痕？

問——當法醫解剖疑因施打不良毒品致死的屍體時，他會尋找哪些跡象來判定針痕是否存在？我知道這很難發現。有沒有什麼方法可以用來掃描屍體，或者完全仰賴肉眼搜尋？一旦找到針痕，接著會怎樣處理？會不會把它切下來？如果會的話，那下一步呢？

派特．布朗

著有「洛城幻影」系列

加拿大安大略

http://www.pabrown.com

答——注射針痕都以肉眼尋找辨識，並沒有掃描法或其他檢驗方式。儘管注射針痕有時很難看得出來，不過拿針扎入皮膚通常會留下紅褐色的針點痕跡。顏色則來自於針頭刺入路徑所含的小滴乾燥血跡。

施打毒品的人通常會設法隱匿針痕，避開手臂等部位，使得搜尋上變得更加困難。有時會在大腿內側、腳趾間，甚至是舌下。只要被害人順從、受到束縛或者昏迷，凶手也可能這樣做。

法醫從注射點的所在位置也許能辨別是否為自行施打。這點太重要了，要是注射點位於背側、股溝，或在死者完全碰觸不到的部位，就能排除自殺或意外過量致死的情況，很有可能是一起毒品過量致死的謀殺案。

實驗室會進行藥毒物檢驗揭露所施打的毒品種類。至少會化驗血液、尿液和肝組織。法醫還可能切下針痕周圍的組織進行化驗，因為注射物質經常滲入扎針路徑的周邊組織；取下約吸管直徑的小塊組織即可。

195　屍體僵直之後，還能不能變換它的姿勢？

問——一名女子在傍晚遭人謀害，當時她坐在椅子上。凶手直到隔天清晨才棄屍。我想安排她在早上六點被人發現時，臀部已出現屍斑，屍體也呈現完全僵直的狀態。屍斑定形之後，她是不是仍然柔軟，以至於凶手棄屍時還能調整她的姿勢？

蜜雪兒．圖維納（Michelle Thouviner）

密蘇里州阿諾市（Arnold）

答——屍斑是屍體血液受重力支配在各低位區沉積的現象，在死後數小時內開始出現，六到八個小時後就會定形。那名被害人沿著臀部和雙腿、小腿背側都會出現屍斑。臀部和雙腿背側、某些接觸椅子並支撐身體的部位則會泛現白色，不會出現屍斑。這是由於體重壓迫微血管，血液無法滲入這些組織所致。經過六到八小時，屍斑大致都已定形，如果屍斑的紋路和被害人姿勢並不相符，便能得知屍體被人移動過。

死後僵直一般都依循12－12－12守則。屍體得花十二個小時才完全僵直，持續約十二個小時，接著再花十二個小時消退。這個範圍非常籠統，而且有不少例外。不過，要是被害人死後在椅子上約待了十二個小時，接著被搬動棄屍，並且不久後就被人發現，那麼屍體會以坐姿定型，屍斑紋路也如同前面所述。倘若凶手重新調整她的姿勢，

那又另當別論了，然而這才是妳想要的結果。凶手可以強力彎折關節，讓屍體不再僵直，接著他便能隨心所欲調整屍體姿勢。

196　一九〇六年，會如何讓精液污斑現形？

問——故事背景是在一九〇六年的多倫多。當時如何鑑定沾上襯裙的精液？過了多久仍有可能鑑定得出？如果是意圖性侵，那麼我應該考慮哪些法律問題？

惠特尼．史密斯（Whitney Smith）

著有《露西有話說》（Lucy Speaks）

英國倫敦市

www.whitneysmith.ca

答——首先，會以顯微鏡觀察精子。這個做法由貝亞德（H.L. Bayard）於一八三九年確立，一八九七年經過惠特尼（W.F. Whitney）改良—他當時發現一種染料，今日稱為聖誕樹染色劑（Christmas Tree Stain）。這種化學物質能固定、顯現精液，便於在顯微鏡下觀察。最早的化學檢驗在一八九六年問世，當時發現三碘化鉀能與精液產生一種反應，不過第一種可靠的精液化驗方法是一九四五年發現的酸性磷酸酶檢驗法（acid phosphatase test）。

這表示你筆下的探員有好幾種選擇。如果精斑還很新鮮，好比十二到二十四個小時，或許能以顯微鏡檢視檢體，看到完整無損甚至還能活動的精子。若已經相隔數日，可以利用聖誕樹染色劑，看到死亡的精子或精子頭部和精液殘跡。要是知道三碘化鉀檢驗法的話，這也能派上用場。

其中任何一種，都能用來判定襯裙上確實染有精液。接下來就交由法官和陪審團判定，為何犯嫌的精液會在那名年輕女子的衣服上，他是清白的或真有性侵事實。性侵是個法律名詞，不是醫學用語。這類檢驗只能證明染有精液，不能說明如何或為何出現在那裡。

197　法醫人類學家能否從骨架遺骸判定死者遭人切斷頸動脈，還被挖走心臟？

問——一名年輕女子遇害後，被埋屍荒野。法醫人類學家能不能從遺骸看出或猜測被害人遭人切斷頸動脈致死，死後心臟還被挖出做為儀式用途？凶手使用一把鋒利的黑曜石刀將她殺害，並砍下她的雙腳。他會不會用上另一種工具，好比斧頭？

珍妮佛．弗勒利希（Jennifer Froelich）

愛達荷州波夕市

答——由於骨架遺骸不含軟組織，不會有直接證據顯示被害人的頸動脈遭人割斷。還有，如果凶手是從腹部取出心臟，先切開腹部再移除橫膈膜、肺部和心臟，也不會留下挖心證據。

不過，如果用來切斷頸動脈的刀也傷及頸椎，就有可能看見割痕或切痕。只是傷口必須非常的深（簡直就要斷頭）才可能出現這種痕跡，因為頸動脈位於頸部偏前方，頸椎骨則是在背側位置。若凶手破開肋骨架取出心臟，肋骨和胸骨有可能出現割痕痕跡。腳骨和踝骨也同樣如此。

不同的刀身及器械會留下各異的切割傷痕。依照妳的情節，鋒利刀刃所形成的割痕會比斧頭造成的傷痕細窄。法醫或許有辦法從骨頭損傷類型看出凶手使用的武器為何。此外，若攻擊時刀刃出現缺損或刀尖斷落，這種細小碎片有可能嵌入骨頭或遺落在附近。尋獲的話，真相也能更加明朗，原來凶手確實是使用黑曜石刀。甚至如果能找出疑似凶器，尋獲的缺損碎片也都和遺骸上的鋸齒傷痕比對相符，法醫便能判定用來行凶的武器正是它。

198　美國一名內戰士兵在一百三十年後出土，他的屍體會變成什麼樣子？

問——內戰時期，一名年輕士兵被安葬在西維吉尼亞州的一處後院，假定屍骸在一九九四年出土，骨架能保存得有多完整？那裡是山區地形，春季潮濕，冬季寒冷多雪。埋葬的深淺會不會造成不同結果？我必須讓顱骨還算完整。

LB

答——骨頭會是白的，質地像白堊，也像枯枝那般酥脆。用指甲很容易按壓出凹痕，折斷時會筆直破裂，而且周圍的骨頭也會跟著局部碎裂。骨頭新鮮時蛋白質基質還很完整，可以強化結構，往往也比較沉重、結實。新鮮的骨頭會先彎折才會斷裂，斷裂紋路則跟折斷嫩枝的裂紋相仿。

在此必須指出骨骸本身並不相連，和多數高中擺在科學教室角落的相連骨架不同。當屍體組織腐壞，把骨頭束縛在一起的肌腱和韌帶也隨之腐朽。這表示骨頭不再彼此附著，連牙齒都可能從顱骨脫落。於是遺骸只剩一堆骨頭，或許還有些掉落的牙齒。

墓穴深度並不重要，不過若深度太淺，掠食動物有可能挖出屍體，叼走部分遺骸。如果不會有這種情況，那麼當你在一百多年過後談起這件事，結果也不會有什麼不同。顱骨有可能完整無損，下顎骨應該已經脫落，同樣是因為韌帶腐朽所造成的。顱骨也可能粉碎或破成好幾片。兩種都有可能，按照你的情節需求安排即可。

199　人死後過了二十年，牙齒和填料是不是都還留在顱骨上？

問——我想我知道這個問題的答案，不過仍希望確認一下。那麼我就假設，人死後過了二十年，顱骨上頭的牙齒和金屬填料也都還留著。

克里斯．葛拉本施泰因（Chris Grabenstein）

阿嘉莎獎和安東尼獎得主，作品包括神祕小說、驚悚小說等

紐約州紐約市

答——事實上，牙齒通常會脫離顱骨和顎骨。這是由於牙齦和固定牙齒的齒槽組織皆已腐壞的緣故。實際得視屍體腐敗程度，以及死後多久顱骨才被人發現而定。你編寫故事時，可以分別採用兩種情況（牙齒仍在或已經脫落），全都說得通。還有，有些牙齒或許仍在，其他散落在顱骨附近或墓穴處，有些則完全不見蹤影。

填料、齒冠等很可能都還完整。這部分可以請法醫齒科學家（牙醫）協助比對顱骨和舊時牙科紀錄或X光片是否相符。倘若拿到全副牙齒，通常這很容易辦到。如果只剩一、兩顆，雖然困難得多，不過仍有可能完成比對，因為每顆牙齒的填料都很獨特。想想兩個人同樣那兩、三顆牙齒的填料都一模一樣的機率有多高？機會非常渺茫，所以就算只剩幾顆牙齒，或許仍能完成比對。

200　法醫能不能判定死者的刺青是死後才刺上去的？

問——倘若凶手殺了人之後在死者身上刺青，法醫能不能判定那是死後才刺上去的？

茱莉．克拉默

著有《襲殺蘇珊》、《馬克失蹤記》和《讓山姆封口》等書

曾獲明尼蘇達書獎和浪漫時潮書評精選最佳首部推理小說獎

曾入圍各大獎項決選名單，包括安東尼獎、巴里獎、夏姆斯獎、瑪莉．克拉克獎和茱莉葉獎

明尼蘇達州白熊湖市

http://www.juliekramerbooks.com

答——這種情況多半能夠判定，不會有問題。

紋在皮膚上的刺青是種創傷性損害。身體會像應付任何外傷一樣，也做出相同反應，調動某些類型的血細胞和組織細胞向傷口部位湧去。這就是所謂的炎性反應。當你的手指割傷、被火爐燙傷或被車門夾傷時，身體都會引發這種作用。受傷口吸引的細胞會展開修補過程，並去除受損細胞。

假如刺青是在死前刺上，以顯微鏡檢視該處組織，會看到這類細胞紛紛滲入；若是死後才刺，不會出現這種反應。人死後血液停止流動，身體細胞也很快死亡，不可能發動這種反應。這類細胞幾乎是馬上趕抵現場，所以即使刺青是在被害人臨死前幾分鐘才刺上，仍會留下這種炎性反應的若干證據。

---

6 哈利．胡迪尼為二十世紀初期最著名的魔術師、脫逃術師。一九二六年，死於盲腸破裂所引起的腹膜炎，享年五十二歲。胡迪尼的後人懷疑他是因拆穿通靈人的謊言而遭忌中毒身亡。

5　雜項，多半是稀奇古怪的問題

Odds and Ends, Mostly Odds

201　凶手殺人後能不能放光屍體血液，假裝是吸血鬼幹的？

問——我手邊正在進行一本書，書中有個謀殺場景是關於一名十九歲女大生，她的頸動脈遭人刺穿致死。我希望讀者一開始認為那是吸血鬼之類的超自然力量所造成的。從頸動脈有沒有可能把全身血液放光？如果可以，該怎樣做？假如沒辦法用自然方式進行，需要用上哪種醫療器材？凶手之中有人曾在停屍間工作過，他取得一名中年男性死者的兩顆犬齒，在被害人頸部刺穿出血洞。有什麼醫療器材可以透過這個管道放血，有的話，法醫能不能檢驗出來？

CC

答——一個人的頸動脈受傷，很容易流血而死。血液會噴濺湧出，形成大量出血，但不至於完全流光。人一旦失去約半數血量就會死亡，死時心臟停止跳動，血液不再循環，出血也會停止。所以，你筆下的被害人會「自然」流失半數血量，而殘留血液必須用上屍體防腐裝置之類的特殊設備。此時得用上一支套管針（大型注射針），施壓將防腐液注入血管系統，接著再透過另一支針，從別處排出。然而即使只喪失半數血量，只要場面和周遭環境相稱，氣氛布置得宜，仍有可能引發吸血鬼恐慌。

提示一點：體面的吸血鬼大都咬噬頸靜脈，而不是頸動脈，這樣才不會吃得髒亂不堪，也一樣能達成目的。不過你的「吸血鬼」還是可以攻擊被害人的頸動脈。

假如你想製造出這可能是吸血鬼幹的假象，被害人的傷口就必須是圓形穿刺傷，不能像拿刀或斧頭來切割、劈砍，也不能像是彈頭造成的大型破爛傷口。用一支圓管或大孔徑穿刺針（防腐套管針）即可。這期間被害人必須活著，否則凶手需要用上防腐設備施壓洗出血液。當然了，遇上這種情況，訣竅就在於讓被害人保持不動。倘若她被下藥到意識昏迷的程度，可以趁此時把針刺入她的頸動脈，這麼一來便能把血液放乾大半。若是拿兩支針並排刺入，看起來會像是一對齒痕。偷來的犬齒可以派上用場，只是技術上較為困難。

驗屍時，法醫可能有辦法判定穿刺傷是圓形尖銳物品所造成的，其他就查不出什麼了。這應該符合你的需求。

202　一個人被鏈條鎖在地底環境的牆上能存活多久？

問——我有幾個學生正在研讀愛倫坡的短篇小說，他們有幾個問題，關於一個人被鏈條鎖在地底環境的牆上能活多久。被害人是個身材中等的中年男子，他被鏈條鎖在一處地下墓穴的牆上。墓穴裡硝酸鹽含量很高。在沒有飲水、食物，空氣也不足的情況下，他能活多久？

MF

德州尤勒斯城（Euless）

答——依照你描述的情況，有好幾個因素會導致被害人死亡。首先是體溫過低。這大有可能讓他在餓死、渴死、悶死之前，先奪走他的性命。由於地下墓穴通常都非常濕冷，而被害人又無法蜷縮身體保暖。只需要幾個小時，他就會感到寒冷異常，然後在接下來的二十四個小時左右喪命。說不定時間還會更短，因為許多人對體溫過低的反應比一般人更為敏感。而且在沒有飲水和食物的情況下，他會更快陷入體溫過低的狀態。

另一個因素是「十字架症候群」。當人被限制維持某種直立姿勢時，不論是被釘在十字架上或被鏈條鎖在牆上，他的身體最後都會向下弛垂。他的雙腿向疲勞屈服，而他的雙臂向上伸展，於是整個人便呈現垂掛在手腕上的情況。這種弛垂作用同時發生在體外和體內。當身體弛垂，肩膀會跟著鬆墜，胸腔變小，心臟和肺臟也被迫朝橫膈膜下壓，最後死於窒息。

假如他有辦法熬過幾天，接著就必須考慮飲水和食物的問題。不過以你的描述，我猜想被害人撐得過三十六個小時。

前面提到的硝酸鹽多半是硝酸鉀（又稱硝石），這在地下墓穴的牆壁、泥土或石塊裡都找得到。被害人的曝露程度極低，因為他碰觸穴壁經由皮膚吸收的數量極少，並無太大影響。

203　一個人被活埋能撐過多久？

問——一個人被擺進棺材裡下葬能活多久？會歷經幾個缺氧階段？被害人獲救後，身體會出現哪些長期毛病？

安吉．洛基特（Angie Lockett）

加拿大安大略省

答——被害人能活多久，得視棺材大小以及被害人的體型和活動力而定。身材瘦小的人在較大的棺材裡保持鎮定，可以比高大的人在較小的棺材裡驚慌失措活得久。雖然差異十分懸殊，不過最多恐怕也只能活十五到六十分鐘左右。被害人會陷入缺氧（低血氧）狀態，於是他會感到暈眩，接著疲憊、呼吸困難，並出現定向力障礙。甚至還有可能產生幻覺。最後陷入昏迷，窒息而死。

假如被害人獲救，後續長期影響取決於缺氧持續時間和嚴重程度而定。他有可能恢復正常，或者受到程度不一的腦傷。範圍廣至從長期頭痛到喪失記憶，乃至各種不同的精神疾病（憂鬱、焦慮、易怒和衝動失控）、慢性意識模糊、局部喪失運動機能（雙臂或雙腿虛軟或癱瘓），以及長期昏迷。這類問題的範圍之大，無法預測。

這種無法預測的狀況是件好事，妳幾乎可以隨心所欲地編寫劇情。

204　剷雪刃葉會對凍屍造成什麼樣的損傷，法醫有沒有辦法判定死因及死亡方式？

問——我筆下的凶手在一處大型乾草堆的後方藏了一具幾近斷頭的屍體。事情發生在二月底，南達科他州（South Dakota）西部一處

海拔四千呎高地。受到寒流來襲影響，氣溫降至攝氏負十八度，地面凍結。屍體被降雪覆蓋了三呎深。一週過後，屍體被一輛裝有剷雪刀葉的牽引機給擊中。

凍屍會不會像冰柱那樣啪地斷成兩半，還是只會被刀葉切出屍塊？假如屍體很靠近乾草堆，會不會受到乾草保暖（絕緣）因素影響，維持較為柔軟的狀態，以及掠食性動物會不會因此吃掉一些肉？不論上述何種說法成立，剷刀有沒有可能造成屍體嚴重毀損，以至於查不出死因？

洛芮．阿姆斯特朗（Lori G. Armstrong）

夏姆斯獎（Shamus Award）得主，著有《雪盲》（Snow Blind）

南達科他州拉皮德城（Rapid City）

www.loriarmstrong.com

答——冰柱是水分子以晶體結構的形式排列凍結而成，因此碎裂時呈片狀乾淨俐落，斷折線也十分平整。而屍體組織比較像是凍結的牛肉那樣，本質強而有力，不像冰塊般應聲斷折，而是被刀葉砍鑿成五花八門的樣式，不管妳想怎麼安排劇情幾乎都說得通。法醫有可能認為被斷頭的屍體是剷雪刀葉所造成的，也就是說，死者是在凍死後才遭到剷刀毀損。於是認定這是一起自然死亡或意外死亡案件。不過也可能不會。

幹練的法醫會發現事實並非如此。當屍體逐漸解凍（最可能的方式是擺放冷藏室數日），便能仔細檢視頸部傷痕。倘若法醫發現死者傷口周圍曾有出血滲入組織，喉嚨、口腔和肺部裡也出現血塊，就表示這些是死前傷，而且當時血液仍在流動。如果這情況都沒出現，他很有可能假定傷口是在死後才造成的。所以妳大可依照需求編排故事，讓法醫釐清事情真相或是不明究裡。

205　科學家會怎麼分析採自不明生物體的組織？

問——我正在寫一本小說，裡面提到一種沒有形狀的不明生物，而且有多起神祕死亡事件都是因牠而起。那種生物在一座城市肆虐，屍骸遍地。不過，牠有小塊組織殘片被人發現。這可以進行哪種實驗室檢驗？會不會拿來和已知DNA比對？這種檢驗是否會在生物安全防護四級設施，像是疾病控制與預防中心進行？

山德羅．法齊（Sandro Fazzi）

義大利翡冷翠市（Firenze）

www.sandrofazzi.com

答——從外星生物或不明生物採得的組織，檢驗時絕對得在生物安全防護四級類別設施中進行，才能防止污染，以避免與受檢組織有關的任何不明毒素或生物有機體向外擴散。喬治亞州亞特蘭大市的疾病控制與預防中心（Centers for Disease Control and Prevention，CDC）就設有這樣的實驗室。

檢驗的第一步是辨識組織類別—肌肉、皮膚、鱗片、器官等等。必須將生物組織切片後，置於載玻片上，於顯微鏡下觀察。如此可以看出細胞組成或其他顯微構造。化學檢驗能判定組織成分是否為蛋白質，或其他已知、未知的原料。

接下來是生物檢查。實驗室人員會設法以該組織斷片來培養細菌、病毒、寄生生物或其他一切生物物種，這點非常重要，這能看得出生物材料是否帶有傳染性。還有，若在生物材料中發現細胞性構造，科學家可能會嘗試以細胞培養基來培養生物組織，這樣就能看出該組織如何在細胞層次繁殖，也能藉此製造更多生物材料供未來檢驗使用。

氣相層析法一般都用來追查組織是否含有毒品、毒素或其他化學物質，其實也能用來檢視組織是否生成毒素或者受到毒素污染。這也是為什麼必須在保持無菌的受控環境下進行檢驗的另一個原因。

此外則是進行各種酶和激素的DNA定序和不同檢驗。這有可能耗時多月才能完成，不過其中幾種僅需數日或數週便能得到結果。當然這是假定該生物具有DNA的情況下。

至於其他還需要進行哪些檢驗項目，得視組織類別而定，同時取決於上述檢驗是否有任何發現。由於是科幻小說，你可以發揮高度創意，任意安排這些調查做出哪些結果。

206　從自體燃燒的吸血鬼採得的DNA能不能看出他們的年齡？

問——我筆下的偵探正在調查接連多起看似縱火殺人的命案。結果卻發現被害人都是受到陽光照射自體燃燒的吸血鬼。假設有若干碎骨殘留下來，還有其他幾樣或許沒被燒光的東西，能不能由此採得DNA？如果可以，從這裡看不看得出那些吸血鬼究竟有多老？因為他們都活了好幾個世紀。有沒有任何跡象顯示他們都是吸血鬼？

答——火焚很難將屍體完全燒毀。通常屍體會嚴重毀損，不過仍有組織殘留。這是真實世界的情況。至於吸血鬼是不是這樣，得由你來決定。屍體有可能完全焚毀，沒有東西留下來可供化驗，或者如你所願留下骨頭或者組織碎片。所以你的假設行得通，也可以令人信服。從組織、骨骸都能採得DNA，特別是牙齒，因為琺瑯質能局部保護牙髓和所含DNA。

至於單憑DNA能不能判定死者年齡，不論死的是不是吸血鬼？答案是不行。人類的DNA圖譜裡，沒有任何東西能透露出年齡。吸血鬼基本上是人，只是生理上出現某種形式的變化，於是只要有血可吸並且避開陽光，便能活上幾個世紀。所以，DNA並沒有哪種標記會讓人驚聲尖叫說有吸血鬼。

話雖如此，你的故事基本上是科幻小說，代表你可以隨心所欲編寫劇情。假如你希望吸血鬼帶有特定遺傳標記或者具有反應年齡的標記，能夠藉此發現、指認他們是吸血鬼，那就動手這樣寫吧。有誰能說三道四呢？

207　一種突變基因會引發殺人行為的說法可不可信？

問——我的小說著作《SK－1，殺手基因》（SK-1, The Killer Gene）裡的主人翁是位國際知名的分子生物學家，她致力發現一種會引發殺人行為的突變基因。假如真的出現這種突變，有可能位於染色體組態的哪個定點？

TH

答——既然你寫的是虛構小說，不管你想怎樣安排都可以。人類有四十六個染色體，排列成二十三對。其中四十四個（二十二對）稱為體染色體基因（autosomal genes），另兩個（一對）是我們的性染色體（sex chromosomes，XX或XY）。你可以把突變基因擺進任一個體染色體裡。如果你希望兩性都表現出這種變異，就置於X染色體裡（因為這個男女都有）；若你希望男性才會表現，則置於Y染色體（這個只有男性才有）。

208　海洋生物學家能不能用自己的名字為新發現的物種命名？

問——我正在寫一本書，裡頭出現一個問題。有位海洋生物學家發現了一個新的深海蠕蟲屬別。她能不能為生物命名？她可以用自己的名字或更換一下來訂定屬名和種加詞嗎？

辛西亞．利格斯（Cynthia Riggs）

答——屬名不行，種加詞（種小名）或許可以。所有已知生物體的公認學名，全都以特定形式來命名。每個類別細分為不同子類。大致區分為：界、門、綱、目、科、屬、種。

人類的分類如下：

界：動物界

門：脊索動物門

亞門：脊椎動物亞門

綱：哺乳綱

目：靈長目

科：人科

屬：人屬

種：智人種

這些類群，意指人類為具有脊髓的動物（是脊索動物，也是脊椎動物），也是哺乳動物。人類歸入哺乳綱靈長動物類群（和黑猩猩、大猩猩同歸一類）裡的人科，代表我們多少能直立行走。你瞧，簡單吧。

物種學名採雙名法（含兩部分的名稱），包括屬名和種加詞。儘管看來有點多餘，不過物種的學名也會把屬名納入。雙名系統第一個是屬名，第二個是種加詞。人類歸入人屬（Homo，來自拉丁文的人）和智人種（sapiens，來自拉丁文的聰明），因此學名為Homo sapiens。所以，照理說我們應該都很聰明。這個屬還包括其他物種，好比直立人（Homo erectus）和尼安德塔人（Homo neanderthalensis）等。他們也隸屬靈長類哺乳動物，而且都能直立行走（人科類群），不過和我們並不完全相像。

屬和所有較高級別（科、目等）告訴我們，某種有機生物在分類樹中歸入哪個位置；種加詞則告訴我們該生物的某些特色。舉例來說，橡樹歸入櫟屬（Quercus）。美洲白橡的學名為Quercus alba，紅櫟樹的學名為Quercus rubra。Albus來自拉丁文的白色，rubra來自拉丁文的紅色。所以種加詞偏屬描述詞，屬名則依循學名命名公認標準，把特定有機生物擺在合宜的位置。這也代表屬名沒有變更的餘地，而種加詞或許可以。海生蠕蟲包括好幾個屬。其中一個是食骨蠕蟲屬（Osedax）。假如你筆下的海洋生物學家將她發現的蠕蟲歸入這個屬—得視解剖構造和生理特色而定—便能將牠命名為「莎莉食骨蠕蟲」（Osedax Sally），看她叫什麼名字就用它做為種加詞。這有可能會被學界接受，也可能不會。不過，她不能依自己姓名直接稱之為瓊斯莎莉蟲。

209　倘若有個年輕女孩本身既是吸血鬼又是個除魔者，且兩種身分各具自有血型，這樣會引發血液混雜的醫學問題嗎？

問——我在書中情節提到，一個女孩想知道自己能不能既是吸血鬼又是吸血鬼殺手。如果可以，那麼兩種血型不但相衝，最後還可能要了她的命。我聽說這就像一對分具兩種血型的男女所孕育的胎兒所會遇上的問題。真的是這樣嗎？該怎樣做才不會死，還有不治療的話，嬰兒死亡機率有多高？

羅賓．康奈利

愛達荷州波夕市

www.robinconnelly.com

答——妳談到的狀況是新生兒溶血症（HDN）。這是種極端複雜的生理狀況，區分成多種變異型，嚴重程度不等。新生兒溶血症是由於母嬰血型不合所引發的疾病。

妊娠期間，母體和胎兒的血液由胎盤膜隔開，兩邊不會相混。胎盤膜可容氧氣和養分通過，血液則不然，因此母嬰的兩套循環系統實際上不會相混。然而這種分隔並非完美無暇，雙方各有少數紅血球溜進溜出。胎兒的免疫系統太不成熟，不會認為母體的紅血球是外來異物，所以胎盤膜的這側不會發生問題；但母體的免疫系統有可能認定胎兒的紅血球是異物，於是製造抗體來攻擊「外來入侵者」。

Rh因子最常出現這種狀況。當我們說某人的血液是陽性Ａ型，意思是血液為A型，Rh因子為陽性。陰性A型則代表血液為A型，但沒有Rh因子。當母體的Rh因子呈陰性，胎兒呈Rh陽性時，就會發生問題。母體會從胎兒的紅血球認出Rh陽性抗原，並製造抗Rh抗體，透過胎盤膜到胎兒的血液中摧毀紅血球。這種過程稱作溶血作用（hemolysis，hemo代表血液，lysis意指分解或摧毀）。

這也可能發生在ABO血型不同的情況。舉例來說，假設母體的血液是O型，胎兒的血液是A型，當A型紅血球溜進母體時，她的系統就會製造抗體，透過胎盤障壁滲透到胎兒那方，攻擊摧毀胎兒的紅血球。

不論是ABO型，還是Rh型匹配不當，倘若這類抗體只有少量製成，而且僅少數胎兒紅血球被摧毀，胎兒就不會出現問題。反之，則會造成大規模毀滅，使得胎兒的紅血球大量分解並釋出膽紅素，也就是紅血球的分解產物。如此一來，便引發貧血症、腦傷（稱作核黃疸）、腎臟損傷，甚至死亡；或介於上述之間輕重不等情況。

新生兒溶血症一般不會發生在第一胎。隨著妊娠次數增加，若匹配不當，情況則會加劇。母體製造足夠的抗體需要一些時間。第一胎啟動這個歷程，後續懷胎就會讓病情惡化。

生來就有這種問題的嬰兒通常得做換血治療，以及進行光療，可以採用人工藍色光源。光療有助於分解膽紅素分子，並預防核黃疸。

預防性治療方面，可以為Rh陰性的母親施打抗Rh免疫球蛋白（RhoGAM），這種物質可以阻斷母體的抗體製造能力，也就不會損害胎兒的紅血球。

以上只是非常、非常粗淺的介紹（跟妳說過這是非常複雜的），不過也期望妳能夠把部分納入妳的故事之中。

210　蒼蠅會不會在活人的傷口產卵？

問——請看看這段可怕的情節。某人內臟受到嚴重槍傷。他獨自一人在北美山區的森林裡，當時正值夏天，昆蟲很多。我知道蒼蠅會被血腥味引來，只是牠們會不會在被害人死前就在他的傷口產卵？那個人陷入譫妄，沒辦法趕走蒼蠅。

派特．布朗

《洛城幻影》書系作者

加拿大安大略

答——這絕對會發生，也確有其事。蒼蠅會尋找所有溫暖潮濕的地方產卵來延續下一代。牠們並不在意找到的產卵處所是活的還是死的。對牠們來說，這只是生存和物種繁衍的問題。

到急診室隨便找位醫生請教，他會告訴你他見過所謂的「蛆人」。這不是讚美之詞，卻很能道出實情。這常見於老人或是精神耗弱者，也許是患有糖尿病或其他慢性疾病，雙腿出現潰瘍病變所致。蒼蠅在這些開放瘡口產卵，孵化成蛆之後，幼蟲就以組織為食；此外，這類創傷有時會有感染膿汁，也經常成為蛆的食物。這可不是什麼美妙景象，不過出現蠅蛆並不會額外帶來不適。事實上，蛆會去除受感染的壞死組織，說不定反而有利於癒合過程。

治療做法是把蛆洗掉，清創、包紮傷口，並施予病人局部和全身性抗生素，此外還得治療背後隱伏的疾病，不管是糖尿病或是慢性鬱血性心臟衰竭，兩者都是在這種情況下十分常見的症狀。

你筆下的人物的傷口很容易長出這種蛆，而且他有可能並不知情。

211　有可能把鑰匙藏在自己皮下嗎？

問——我筆下一名壯碩的前海軍陸戰隊隊員想把一把鑰匙藏在自己皮下，之後再切開取出。考慮藏在上半身的話，最好的位置是哪裡？需要藏到多深？

理查．布魯爾（Richard J. Brewer）

加州謝爾曼櫟林區（Sherman Oaks）

答——鑰匙可以藏在他所能觸及且不易洩漏的任何位置，好比胸部、腹部、手臂或腿部內側。切口的寬度及深度只需各半吋，因為鑰匙很容易嵌進皮下淺處。接著將傷口縫合，癒合即可。之後就能切開取出鑰匙。

鑰匙和他所使用的一切器具都應該消毒，以免造成感染。煮沸消毒只需要幾分鐘就行了。

212　臉部浸入熔融青銅會造成什麼後果？

問——我的故事裡，有個青銅雕塑家在一次取熔融金屬倒入鑄模的過程中，後腦遭受重擊。她往前趴倒，使得臉部浸入攝氏一千零九十八度高溫的液態金屬裡。倘若那一擊打得她暈頭轉向，她有沒有辦法逃離險境，或者馬上喪失行動能力？熔融青銅碰觸到她的臉部時，會造成什麼影響？接觸時，溫度會不會降低到凝結成一副面具，或是完全燒穿她的臉頰、雙眼和嘴巴？倘若她因此喪命，死因是否為窒息？

TM

科羅拉多州霍利奧克城（Holyoke）

答——你安排的情節幾乎會在瞬間奪命。我們這裡談的不是蠟油，甚至是高熱的爐火。補充一點，火葬場的運作溫度約為攝氏八百一十五度。而你筆下那位不幸的女士，臉部朝下浸入一千零九十多度的熔融金屬裡。這會馬上把她的整張臉給燒毀，包括鼻部通道、嘴巴以及喉嚨，喉嚨和肺部也可能吸入部分熔融金屬。光是那種痛苦就可能讓她癱軟倒地，說不定還會失去意識；由於氣道損毀，她也無法呼吸。於是很快窒息而死。

要救她只能進行緊急氣切手術，而且必須在幾分鐘內完成。

213　假設有種寄生蟲會在人體裡由內向外把宿主吃掉，結果會是如何？

問——有個被害人慘遭一群寄生蟲攻擊。雌性寄生蟲在宿主體內產卵。蟲卵孵化後，由裡向外把那個倒楣的宿主給活生生吃掉。牠們什麼都吃，只避開神經系統留到最後才吃，這樣才能讓食物來源保持

保鮮。人類有沒有可能遇上這種被活活侵蝕的情況？若有可能，哪種（哪些）系統被吃掉後，宿主仍然活著？

蘇珊.加拉格爾（Susan Gallagher）

賓州威瑟里（Weatherly）

答——沒錯，這種情況有可能發生，不過有若干限制。被害人的肌肉和組織如腎臟、脾臟等器官被吃掉之後，仍有可能活著。起碼可以活上一陣子，從幾個小時到幾天。由於受損部位會出血或者受到感染而導致死亡，所以不太可能活過數週或數月。假如被害人的重要器官（肺臟、心臟和腦部）遭到侵襲，那麼死亡近在眼前；若有任何主要血管受損，則會在短短幾分鐘內出血喪命。只要運用前述一般準則和時間範圍，你的安排的情節就行得通。

一九七九年的一部出色電影《異形》（Alien）便是以此相仿情節為基礎。我相信他們是採用一種寄生蜂的生命週期做為電影藍本。

214　吞下刮鬍刀刀片會造成什麼後果？

問——有個凶手逼迫被害人吞下六片雙刃刮鬍刀片。這會造成什麼傷害，足以構成生命威脅嗎？

RS

德州休士頓

答——造成的傷害大致和你想像的雷同。刀片會割裂口腔、舌頭、咽喉（口腔後部）、食道和胃部。出血會很嚴重，但也許不至於危及性命。被害人會吐血、咳血，如果食道嚴重受損，他會出血不止湧入胃中。若沒有嚴重出血，刀片還會下行移入腸道，持續造成損傷。於是血痢隨之出現。此外，食道、胃或腸道還可能出現穿孔（刀片將組織壁完全切穿），一旦發生，出血會嚴重至流入胸部或腹部，使被害人死於出血性休克。

215　一個人變身成美洲豹時，他的身體會經歷哪些變化，有什麼感覺？

問——我正在寫一本超自然都市奇幻小說，其中有個人物會變身成美洲豹。我知道這個點子很扯，不過若真有其事，他會出現什麼變化，身體會不會疼痛？轉變的關鍵，有沒有可能是嚴重頭痛或背脊劇痛，這樣描述合理嗎？

安迪．卡拉漢（Andi Callahan）

答——你可以隨意安排這個過程，可以不痛，也可以很痛。或者改成其他感覺，好比溫暖、觸電或針刺感，還有燒灼不適、痠痛、絞痛等等。

不管你決定採用哪種感覺或者感覺組合，對身體來說，最大影響應該是下列這些部位：

頭部、臉部和下巴構造都變換成貓科動物的外觀。

嘴巴出現兩根大型犬齒獠牙。

頸、肩和背部的變化讓身體從兩足變成以四肢行走。

脊柱末端和臀部開始突出尾巴並生長成形。

手指變短、變寬，指尖還長出爪子。

由於這是一本科幻小說，你可以任意安排轉變順序，而且輕重程度也幾無限制。

好樣的！祝你樂在其中。

216　遭人活生生剝皮的被害人可以存活多久？

問——我在書中安排凶手接連綁架好幾個人，並且都用氯胺酮把他們放倒。接著，他還把被害人活活剝皮。一個人活生生（不管有沒有意識）遭人寸寸剝皮能熬多久？

康納．布萊恩特（Connor Bryant）

俄勒岡州庫斯灣市（Coos Bay）

答——氯胺酮是一種強效全身麻醉劑，已問世四、五十年。被害人是否清醒，有沒有任何感覺，得視施用的氯胺酮劑量而定。

你筆下的凶手可以自行調節劑量來引發他想要的效果。使用少許能讓被害人昏睡，然而感到不適時仍會出現反應。他可以讓被害人陷入昏迷、失去知覺，不過疼痛時會設法移動、躲開或出聲哀嚎。劑量再高則會讓被害人呈現深度麻醉狀態，有可能毫無反應。在這樣的情況下，需要施行某種形式的人工呼吸，因為麻醉到這種程度，被害人無法自行呼吸。不這麼做的話，被害人將會死於窒息。

氯胺酮屬於短效型藥劑，遇到類似冗長的程序就必須反覆施用。你筆下的凶手必須逐次小劑量注射，被害人才會保持在他選定的麻醉深度。

在此情節下，造成早期死亡的因素有體液流失和體溫過低。剝皮過程會造成體液流失，但更嚴重的是組織外露，缺少皮膚這道防護外層，組織會大幅滲出液體。最後，被害人會因為體液流盡，休克死亡。

皮膚是人體的隔熱屏障，能藉由控制皮膚血流量來調節熱量損失。較高血流會導致損失較多熱量，較低血流則損失較少。因此我們覺得熱時會泛現紅暈，感到寒冷時便顯得蒼白。如果失去了這道保護層，身體很可能迅速失溫。

要明確判定一個人慘遭這種折磨能活多久是完全辦不到的，不過從一到兩個小時的任意時段都有可能，最久可達一天。

假如你安排筆下的凶手喪盡天良，他可以替被害人安置一根靜脈注射管，在整個過程中不斷注射點滴液。這麼做可以改善被害人體液

流失情況。再幫他蓋上隔熱毯或其他保暖材料來減少熱量損失，好讓被害人多活幾天。

　　要是凶手決定這麼做，被害人在經過四十八個小時左右就會受到感染。失去皮膚這道屏障，細菌會侵入潮濕組織並迅速增生。然後隨著細菌繁衍在血流種下病根，引發敗血性休克，最後導致死亡。

最後幾句話
A Few Final Words

到這裡，各位已經閱讀完本書。希望每位讀者從書中的問答內容能夠學到一些東西。有些問題很直截了當，有些十分複雜，還有些簡直是匪夷所思。

然而，每道問題都顯現出驚人的想像力與好奇心，以及務求正解的毅力，這也正是身為篤實的說書人和小說家的必備條件。誠如我在緒論所述，我認為這些問題能提供洞見，引領我們探悉創作歷程，還能展現成功的小說家潛心藝業投入的有多深。

我希望各位展閱本書能感受箇中樂趣，從中習得新知並啟迪思維。真心期盼書中資訊能增益各位的作品和學識，以及激發創意泉源。

感謝各位投注時間、興趣和好奇心。

D. P. Lyle

歡迎到我的網頁和部落格參觀

醫學暨法醫科學實驗室：http://www.dplylemd.com

鑑識科學部落格：http://writersforensicsblog.wordpress.com

特別致謝

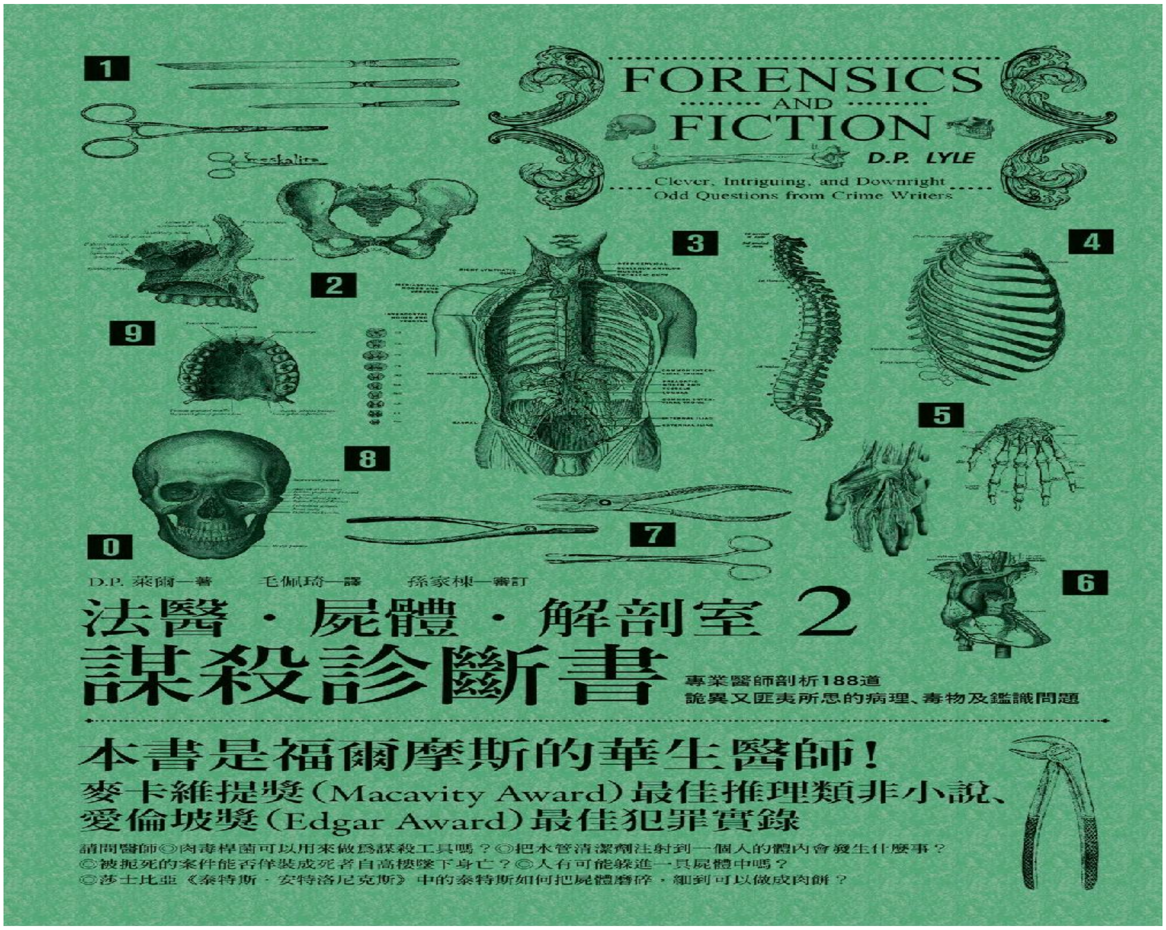
Special Thanks

謝謝各位作家：誠如《法醫．屍體．解剖室2：謀殺診斷書》和《法醫．屍體．解剖室3：重返犯罪現場》，本書同樣屬於許多人，不過多半得歸於提出迷人問題，構成本書篇幅的作家們。我要向每一位致上謝忱。這裡我要請讀者登上他們的網站，閱讀他們的書本。會有豐厚回報的。

謝謝我的出色經紀人，金柏莉．卡梅倫出版公司（Kimberley Cameron and Associates）的金柏莉．卡梅倫：KC，妳最棒了！

謝謝我眼尖的編輯，羅莉．波普（Lorie Popp）：妳揪出了許多從我眼底溜過的事項，大大改進了這本著作。

感謝金徽出版社（Medallion Press）的所有高人：謝謝各位的專業和支持。愛你們大家。


FORENSICS
AND
FICTION
D.P. LYLE
Clever, Intriguing, and Downright
Odd Questions from Crime Writers
D.P. 萊爾—著
毛佩琦—譯
孫家棟—審訂
法醫・屍體・解剖室 2
謀殺診斷書
專業醫師剖析188道
詭異又匪夷所思的病理、毒物及鑑識問題
本書是福爾摩斯的華生醫師！
麥卡維提獎（Macavity Award）最佳推理類非小說、
愛倫坡獎（Edgar Award）最佳犯罪實錄
請問醫師◎肉毒桿菌可以用來做為謀殺工具嗎？◎把水管清潔劑注射到一個人的體內會發生什麼事？
◎被扼死的案件能否偽裝成死者自高樓墜下身亡？◎人有可能躲進一具屍體中嗎？
◎莎士比亞《泰特斯・安特洛尼克斯》中的泰特斯如何把屍體磨碎，細到可以做成肉餅？

本書旨在提供作家關於醫學和法醫議題各種基本與複雜問題之解答。不可用於診斷用途或於現實生活中實際採行。

致謝

這本書絕非僅憑我一己之力而成。它有許多幕後推手。我要向每一位提出問題的作家致謝，感謝各位的好奇心、想像力，還有務求正解的毅力。期望各位從我提出的答案學到的東西，和我鑽研、解答各位的問題學到的一樣多。

就所有的讀者而言，我希望本書能部分解答大家本身想問的問題，藉以提高對醫學和法醫議題的認識，同時在心中孕育、萌生新的問題，還有最重要的是激發你的創意泉源。

引言

我的第一本問答書《謀殺和重傷害罪：醫師解答神祕小說作家的醫學和法醫問題》（Murder and Mayhem: A Doctor Answers Medical and Forensic Questions for Mystery Writers）於二〇〇三年問世。此後，我接獲許多來自世界各地的各種文類作家來信詢問更饒富興味、也更具有挑戰性的問題。我手上有超過一千種問題要逐一過濾，要選擇哪些納入本書的確是令人卻步的一件事。我必須承認，在我重讀每個問題並編輯所選，最終把一些我認為有趣程度甚至超越前冊的問題集結起來的過程中，非常享受。

遺憾的是，其餘的數百個問題必須割捨，原因無他，只是因為本書空間不允許。每個沒用上的問題都很有趣、具教育性，也值得被放上來，不過如果納入這些問題，本書很容易就變成兩倍厚。

這次我決定作法有些不同。倘若每道問題的作者願意曝光，我就會註明他們的身分。有些作家寧願保持匿名，另一些人我則完全聯絡不上，因為他們的聯絡資料已經失效。

你在書中所看到的提問，有的出自曾發表多部著作的得獎作家，有的目前仍在為自己的小說尋找舞台。至於這群不同類型的作家有什麼樣的共通點？他們各個都擅長說故事，每位都擁有強烈的好奇心以及渴求正解的高度欲望。他們坐定看著眼前惱人閃爍的游標之時，每個人心中都湧現相同的疑問：我能不能寫出具有信服力、足以發表的小說？我能不能把我腦海中的影像轉換成協調連貫的白紙黑字？我能不能讓讀者欲罷不能緊接著翻下一頁？

許多提問者都已經有作品發表，也有個人網站。請上他們的網站，閱讀他們的著作；會有回報的。

本書目的

正如本系列先前出版的書籍，本書旨在提供知識和樂趣，而且不單著眼於作家，還包括所有喜愛相關書籍、電影，或一段好故事的人。書中的提問和答案可以提供若干洞見，讓我們探悉作家如何思考，還有他們如何建構一段故事。我深信讀者必然可以從這些篇幅中，找到某些有趣的、具教育意義的、幽默的和稀奇古怪的事。

在解答每道問題時，我試圖提供充分的背景資料，為手頭的醫學或法醫議題補充基礎脈絡，也希望屆此釐清該特定情節的細微差異。這麼做的目的，是為了讓作家能夠使用這份新獲得的認識，精心創作出更令人信服的場景或故事。我設法讓每組問題和解答都自成一格，若有其他問題也包含同樣的資訊，除非必要我就盡量不重複提及。

本書不得做為以下用途

內容題材絕對不能用來診斷或治療任何醫療疾病。即便是最簡單的問題和解答，都必須受過數十年教育並累積實務經驗，否則不得在現實生活情境中實際採行。

儘管我盡心盡力務求資訊精確，合乎科學原理，許多主題都過於複雜，無法詳細解釋並兼顧現代醫學知識的細微差異和紛歧爭議。這就是醫學的藝術成分。書中的解答僅提供寫小說、說故事時在文章脈絡中使用，不該用於其他任何目的。

本書不得用來進行任何犯罪活動或傷害他人。

第一篇
外傷、疾病、醫師和醫院
Traumatic Injuries, Illnesses, Doctors, and Hospitals

1 流血致死的症狀與徵候為何？

問：流血致死的症狀與外顯徵候為何？我設定的故事情節是，有個男人被以輸血管放血致死。

瑪麗安·亞諾特（Marion Arnott）
蘇格蘭佩斯里（Paisley）
《夢遊者》（Sleepwalkers）作者

答：血液是充滿各類型血細胞的液體組織，其中一種稱為紅血球。紅血球內有血紅素（hemoglobin），這是一種把氧氣從肺部攜帶到組織，並帶走組織內的二氧化碳運送至肺部的分子；二氧化碳則藉由每一次呼吸吐出。根據失血速度而定，會導致兩種基本症狀。一種是血壓下降引發休克，另一種是貧血（anemia），亦即血液中紅血球含量過低。前者肇因於血量迅速減少（想像輪胎放氣的情況就知道了，這麼做的同時胎壓也隨之下降），後者則是攜氧的血球減少所致。

依照妳的情節設定，被害人體內血量快速減少會導致血壓下降、引發休克。若未能獲得妥善治療，就會迅速死亡。遭遇車禍或槍擊流血致死，或潰瘍快速出血都屬這種情況。人體約有八至十二品脫（pint）[1]的血液，多數人快速失血三、四品脫即陷入休克。因此，若被害人遭凶手迅速放血，他的血壓會降低，開始出現休克徵候。主要症狀包括呼吸急促、虛弱、暈眩、畏寒、口渴，並進展成意識模糊、定向力障礙（disoriented）[2]、嗜睡、昏迷與死亡。這有可能發生在幾分鐘內或是一小時左右，視失血速度而定。

倘若失血過程緩慢（凶手每天放一些血），被害人將逐漸出現貧血症狀。貧血意謂著紅血球數量不足，血液輸氧能力減弱的情況。為什麼呢？每盎司血液中紅血球數量較少，代表心臟所打出的每盎司血液攜帶較少的氧。這會造成組織缺氧，而貧血症狀即反映出此等減少狀態。症狀包括呼吸急促（尤其是活動後）、疲倦、虛弱、昏睡、頭痛、臉色蒼白，以及發冷。如果凶手一點一點放掉被害人的血液，讓他緩慢流血致死，這些症狀將隨著貧血惡化而逐步發展。這可能在數小時、數天或數週後發生。

---

1 一美製溼量品脫約為四百七十三毫升。

2 患者有可能無法辨識出自己身在何處，發生了什麼事情，今天是何年何月何日，自己還有身邊的人是誰。這種狀況稱為對人、時、地和處境的定向力障礙。

2 人在沒有食物或水的洞穴裡可以存活多久？

問：我安排故事主人翁被困在一個陰冷、黑暗的洞穴中好幾天，沒有食物或水。故事主軸是搜救人員試圖將他營救出來，場景與其身心飽受煎熬的情況相互切換。他才二十歲出頭，體態極佳，卻差點因此丟了小命。我想知道他會出現什麼症狀？有什麼具體細節嗎？

譚美·蓋斯特（Tammy Guest）
亞特蘭提斯計畫（Atlantis Project）
Deydreem製作公司（Deydreem Productions）

答：倘若被害人所處環境有良好充足的空氣，對他生命的主要威脅將會是脫水（dehydration）和失溫（hypothermia，體溫過低）情形。如果他身邊有足夠的保暖衣物或能充當衣物的物品，好比帆布或其他素材，即可避免失溫情況一段時間，否則他的身體熱量會流失得非常快速。多快？不管環境潮溼或是乾燥，皆取決於洞穴裡的實際溫度。既寒冷又潮溼的環境會更快要他的命。

失溫症狀包括顫抖、疲倦、虛弱，以及肌肉和關節疼痛。隨著時間流逝，他會變得昏昏欲睡、意識模糊、出現定向力障礙，甚至產生幻覺。若未能即時獲救，他會陷入昏迷狀態，並且死亡。而脫水情況將使這些症狀加劇。

脫水情況較難以捉摸，而且有不同程度的表現。如果他一開始體內水分充足，本身無重大醫療問題、未服用任何排水藥物如利尿劑（diuretic）、未飲酒，且未過分操勞（流汗與沉而有力的呼吸會加速身體水分流失），那麼可能好幾天之後才會出現脫水徵候。但再過個幾天，他就會陷入麻煩，約莫一週後即面臨喪命的危險。什麼情況都有可能發生，所以你在編寫故事時有很大轉圜餘地。

脫水的症狀和失溫類似，一般出現的順序是：口乾舌燥、疲倦、虛弱、呼吸短促、暈眩、定向力喪失、意識模糊、出現錯覺、幻覺、意識喪失、昏迷，然後死亡。在炎熱的沙漠中，這些症狀會在十二小時內接續發生。以你設定的場景而言，有可能三至八天不等，視上述變項而定。

3 一名兒童在緬因州沿岸冰冷的海水裡可以存活多久？

問：故事裡，有個年僅十二歲身材中等的孩子從緬因州沿岸的一艘小船上縱身跳進海裡。那個地區的平均水溫約莫攝氏十三度左右。在他死於失溫之前能夠存活多久？

答：失溫在少年和老年人身上發生得比一般成年人要快。攝氏十幾度的水溫確實會在短時間內造成失溫現象。時間範圍很廣，主要取決於被害人的體型、體重、體脂肪率、穿著衣物、上一餐的飲食、體內酒精或藥物含量、整體健康狀態與水流等因素而定。體格壯碩、肥胖、衣著完整者存活的時間較長。而才剛吃過大餐或攝取酒精將加速熱量流失，流動的水亦然。你可以想像風寒效應[3]（wind chill）的情況，只不過場景換作水裡。冰冷的水流或是波濤起伏的海面，都比平靜的海灣更快讓身體熱量流失。

你一定聽過幼童掉進結冰的湖泊裡，四十五分鐘後甚至更久才被拉上岸，竟毫髮無傷的案例。這是因為湖水實在太冷（接近結凍）使人體的新陳代謝程序趨緩，因此得以在體內含氧量不足的情況下倖存。這似乎只發生在孩子身上。但你故事中攝氏十三度水溫不會是這種情況。這個溫度不足以「冰凍」身體。

至於那名被害人能存活多久？這個範圍很廣，也許只有五分鐘，也可能長達一小時。在多數情況下，平均是十五至三十分鐘左右。

---

3 寒風效應是指，在相同的溫度下，風速帶給我們不同的寒冷感覺。

4 上吊自殺會發生什麼事？

問：我正在寫一則故事，內容提到一名十二歲少女企圖上吊自殺。她在快要斷氣前被人發現。請問在踢倒梯子、失去意識與死亡之間，她會歷經何種生理階段？她被人發現後，有可能被救活或甦醒（毫髮無傷）嗎？動作必須多快？

答：上吊通常是窒息死亡，亦即腦部缺氧。這是因為套索被身體重量向下拉緊，壓迫呼吸道與頸動脈所致。頸動脈位於頸部兩側，供應血液至腦部。雖然呼吸道可能受阻而妨礙呼吸，但多數上吊案例中，造成意識喪失與死亡的真正因素通常是頸動脈受到壓迫，阻斷進入大腦的血流。除非是司法上的絞刑（法律刑罰），否則頸椎（頸部脊椎骨）骨折的情況並不常見。

在自殺上吊的情況中，被害人通常以手邊可用之物做為套索。繩索、皮帶、床單、衣物與電線都是常用工具。有時被害人會綑綁自己的雙手來防止改變心意。這是一個重要的事實，因為雙手綑綁似乎暗指為凶殺案件，或被害人尋求他人協助加工自殺。情況並非如此。當然這是指被害人可自行綑綁的方式。他殺也不無可能。如果被害人並非自行綑綁雙手，他可能試圖掙脫，而靠近套索的肌肉可能出現擦傷或割傷。

既然窒息是頸動脈受到壓迫而非呼吸受阻，被害人會很快失去意識，通常在一分鐘內，也可能僅短短二十秒。腦部需要持續不斷地供血，當血流被阻斷時，意識會快速喪失，並在一到五或六分鐘內死亡。時間上，兒童似乎比成年人「耐受」。

依照你描述的情節，如果少女在幾分鐘之內被人發現，即便她當時已失去意識，當套索一鬆開時，她很快就會甦醒過來。她的頸部可能出現上吊常見的Ｖ型瘀傷。接著她會被送往醫院急診室，接受頸部Ｘ光檢查來評估傷勢，或由神經科醫師判定腦部是否受到任何損傷。她可能完全恢復正常或產生腦損，甚至昏迷數小時、數天、數週、數月或數年之久，取決於腦部缺血多長時間，及其耐受度而定。情況因人而異。

若是企圖自殺的案例，院方會照會精神科醫師，並讓被害人留院觀察至判定她返家安全無虞。醫師有法律和道德責任將病患留院觀察，不論病患和她的父母的意願為何。意思是說，家長可能會要求讓她出院回家，但法律上醫院可將她留置，直到判定她不會再做出威脅自身安全的行為。當然警方也可能介入，因為上吊可能是虐童事件的部分或其結果。悲哀的是，有時孩子會視上吊為脫離受虐的唯一方式。

5 車禍受害者有可能失憶十天後，突然恢復記憶嗎？

問：我筆下的受害者和她的朋友發生了車禍，駕駛座的友人當場死亡，雖然她倖存了下來，卻陷入昏迷一段時間。當她醒來時，已經不記得事發經過，但十天後她的記憶恢復了。她向警方表示，她的朋友曾試圖踩煞車，但煞車失靈，並非單純闖紅燈釀禍。這樣的安排合理嗎？另外，何種傷勢會造成失憶情況？她被送往醫院後，將接受何種測試及治療？她所受的傷可能造成什麼長期影響？

答：可以，這樣的情節安排說得通。昏迷和失憶很古怪，什麼事都有可能發生。

她受的傷很可能是頭部撞擊儀表板或擋風玻璃所造成的鈍傷。她可能顱骨骨折，也可能不會，但這對於她昏迷幾天或情節所需的失憶狀況來說，不見得必要。

昏迷的人有可能持續昏迷幾天、幾個月或幾年之久，然後逐漸、間歇性或突然醒來。醒來之後，她或許會感到混亂、出現定向力障礙一段時間。這可能持續好幾分鐘、幾小時、幾天或長達數週。這段時間過後，她可能完全恢復正常或產生各種心智缺失。她可能歷經許多人格改變，像是變得沉默寡言、健談外向、偏執、憤怒、好鬥，也可能是以上任何組合。她可能醒來後各方面都正常。任何情況都有可能。

她可能對於自己昏迷的事毫無印象，可能記得也可能不記得昏迷前所發生的事。我們稱之為逆行性失憶（retrograde amnesia）。逆行性失憶可追溯至意外前的任何一段時間—幾分鐘、幾小時、幾天、幾個月、幾年，或者更久。她對先前事故的記憶可能是部分、零星或完整的。記憶可能在數天、數週、數月間慢慢恢復，也可能迅速復原。這些情況同樣都有可能發生。

基本上我們對昏迷與失憶所知甚少，它們的形式更是變化萬千。這對你來說是好事。你可以按照想要的方式進行，一切都說得通。

當她被送抵醫院後，將接受一連串檢測來確認腦部是否遭受任何嚴重的損傷。這些檢測包括顱骨X光、電腦斷層掃描（CT）、磁振造影（MRI）、腦電波儀（electroencephalogram〔EEG〕，一種測試腦波的方法）。診斷結果會是腦挫傷（cerebral contusion，腫脹、小出血等）。醫師會開給她迪皮質醇（Decadron）或舒汝美卓佑（Solu-Medrol）等類固醇藥物，以減輕腦部腫脹。除此之外，時間是唯一的治療方式。

她轉醒之後，醫師會為她進行完整的神經與心智狀態測試以評估大腦功能。這個過程很複雜，我認為你的故事不需要詳述。如果一切順利，她可能在醒來數日後返家，不需要任何長期治療，也可能需要

接受一段時間的物理治療及心理輔導。而她最可能產生的長期症狀是數週的頭痛。

6 環境溫度過高長達多久會導致孕婦死亡？

問：一名三十多歲的懷孕婦女於預產期前五週，遭人堵口擄至拉斯維加斯近郊一處無空調又髒亂的地方。當地氣溫約莫攝氏三十二度左右。假設這名婦女和她未出世的孩子健康狀況良好，她多久之後才會面臨死亡或有失去孩子的危險？在這種環境下超過十小時，她的身體會惡化到什麼程度？

蓋爾·安東尼·海伍德（Gar Anthony Haywood）
筆名雷·夏農（Ray Shannon）
加州洛杉磯
夏姆斯獎與安東尼獎得獎作家，著有
《食人狂魔》（ Eater）與《煙火》（Firecracker）等作品
www.garanthonyhaywood.com

答：暴露在高溫下，尤其是拉斯維加斯這種非常乾燥的氣候，人體會快速脫水，接著發生熱衰竭（heat prostration）和中暑（heatstroke）。這三種狀況通稱為熱傷害（heat injuries）。當身體暴露在高溫環境下，人體的溫度調節機制會試圖降低中心體溫（core temperature），使得呼吸與流汗量增加，於是導致脫水。在身體水分持續流失的同時，中心體溫會逐漸升高，並增加排汗。血壓接著開始降低、心搏加速，體溫會來到高達四十或四十一度。我們稱之為熱衰竭。然而，接連發生的嚴重脫水與高體溫會造成腦部損傷，尤其是下視丘（hypothalamus），亦即負責控制體溫調節的部位。這種情況發生時，人體會停止流汗，中心體溫可能飆升至四十一至四十二度或更高，也就是所謂的中暑。這是真正的緊急醫療狀況。若體溫未能即時下降，並讓患者補充水分，大腦將受到永久損傷，然後死亡。

三十二度的高溫、低濕度，以及你故事中不幸的年輕女性無法補充水分等因素，都會讓她迅速脫水。她會感到口渴、呼吸短促、疲倦、頭痛和暈眩。隨著熱衰竭的發展，這些症狀將惡化至意識不清、定向力障礙、產生錯覺，以及視覺或聽覺的幻覺。這代表她會看到怪異影像或是聽見怪聲。在進入中暑狀態後，她將昏迷、痙攣、休克，終至死亡。

這些變化發生在一名孕婦身上將更嚴重也更迅速，尤其她的心血管系統已因懷孕承受了壓力。十個小時後，她將嚴重脫水，甚至可能進入熱衰竭或中暑狀態，儘管這兩種情況大多發生在十八至三十六小時左右。但情況因人而異，所以十小時後她僅脫水的設定較為實際。如果她產生其中一種較嚴重的熱傷害，甚至死亡，也是可能且可信的。你可以視情節需要自由發揮。

當她獲救時，治療方式是盡速降低中心體溫。把她移至陰涼、通風良好的地方，在她身上灑水同時搧動毛巾，這些動作都有可能救她一命。如果她有辦法吞嚥，應該讓她補充水分。接著送往醫院，進行靜脈輸液與進一步的降溫措施，像是冷卻毯（cooling blanket，內有冷水循環的人造纖維毯）或是冰浴。

她和她肚子裡的孩子有可能存活下來安然無恙，或者母子倆或其中一人腦部嚴重受損，甚至死亡。這些情況都有可能發生。

7 頭部受創可能造成對受傷前所發生的事失憶嗎？

問：我正在進行一部小說，故事提到主人翁遭到性侵而懷孕。幾年後，她在一場意外中頭部受創，失去記憶。她不省人事的時間很短，但當她醒來後，卻認不得自己的孩子，並且僅保有最近兩年的記憶。我有很好的故事構想，但前提是這樣的安排必須是合理的，否則就行不通。你的看法呢？

妮姬·萊（Nikki Leigh）
著有《風暴之愛》（Stormy View）
www.nikkileigh.com

答：妳的安排情節很合理。我們的記憶很脆弱，可能受到多種因素影響，包括生理創傷與心理創傷。

失憶，也就是記憶喪失，可能僅有被害人無意識的那段時間，也可能是順行性失憶（anterograde amnesia）或逆行性失憶。你描述的是逆行性失憶，也就是喪失受傷前所發生的事的記憶。順行性失憶更加棘手，而且並不常見。這是大腦因為受傷以至於無法產生新的記憶。患者記得受傷前所發生的事，但無法形成任何新的記憶，而且會迅速遺忘五分鐘前才發生的事。這類型的失憶是電影《記憶拼圖》（Memento）的劇情主軸。這個故事編得非常精采。

記憶很有趣，什麼事都有可能發生。這對妳的創作來說是個好消息，妳可以盡情發揮。妳安排的角色所需的逆行性失憶，可以是全然或部分失憶。意思是說，她可以記得一些事、忘記一些事，或者什麼也不記得。她可以過去任何一段時間，短暫的、長時間或永久的失憶。她的記憶可以突然、緩慢、片段地恢復，或者完全無法復原。她的記憶可以受其所見所聞、氣味、碰觸或味道所觸動，也可以是對話中的隻字片語、某個電視畫面、她撿到的某物、收音機傳來的一首歌、什麼難聞的氣味，或她從前最愛的食物。什麼都有可能。

8 商業客機上一般如何救治心臟病？

問：我筆下的人物之一，是一名六十五歲的已婚男性，他有心絞痛，正在服用耐絞寧錠（nitroglycerin〔NTG〕，硝化甘油）治療。我想讓他在從坦帕飛往紐約的商用客機上突發非致死性心臟病，並由空服員或一名醫師乘客施以急救。當飛機抵達紐約時，他被送往一家醫院，並且被告知必須進行四重心臟繞道手術（quadruple bypass）。他當下拒絕了這項提議（礙於故事情節），但再次因為心臟病發被送回醫院，還一度瀕死。他最後終於同意接受手術。這樣的安排合理嗎？在飛機上和醫院的真實狀況為何？

M·戴安·佛格特（M. Diane Vogt）
佛羅里達坦帕市（Tampa）
www.mdianevogt.com

答：你設定的情節相當常見。男性總是拒絕接受適當的醫療照顧，他們在健康議題上常顯得固執。超人情結作祟。

他在飛機上會發生胸痛、呼吸急促、嘔吐、盜汗（開始冒汗）等症狀。空服員會請求機上有無醫師可協助照護這名患者。他們會施予患者氧氣，讓他在機艙後方的空地躺下，然後將飛機轉往最近的大型機場。所以，最好安排這起事件發生在你希望的故事場景紐約市附近，否則他可能被送往亞特蘭大、華盛頓特區或就近的大城市。

航空公司備有急救工具，醫師可為他進行靜脈導管插入，然後連接到心臟監視裝置。倘若患者心跳停止，醫師會立即施予心肺復甦術，最好機上也備有自動體外心臟除顫器（automatic external defibrillator，AED）。如果有，醫師會將電極貼片置於患者胸前，並與機器連接。自動體外心臟除顫器可判讀心搏速。若判定為致死性心室心搏過速（ventricular tachycardia，V-Tach或VT）或心室纖維性顫動（ventricular fibrillation，V-Fib或VF），自動體外心臟除顫器會產生電擊，讓心跳恢復正常。

一旦送抵醫院，患者會住進加護病房，心電圖與驗血將顯示他曾經心臟病發（心肌梗塞〔myocardial infarction，MI〕）。他會被送至心導管室接受冠狀動脈血管攝影（coronary angiogram），在檢查結果為多重血管性冠心症（coronary artery disease，CAD）的情況下，醫院會建議病患接受手術。在患者拒絕，而後再次心臟病發，甚至面臨比前次更危險的情況下，他終於同意接受手術。這種情況我不知道看過多少次。

9 一個男人車禍重傷後，可以在沙漠中存活多久？

問：我安排的情節是：一個男人駕駛的休旅車失去控制，翻覆在亞利桑那州金曼（Kingman）一條偏僻的泥土路上。沒人發現這場意外。他摔裂了骨盆、雙腿，或許還有幾根肋骨。由於受傷之故，他無法爬上山坡回到路面。他靠著車上雨刷儲水筒裡頭的水，以及吞食任何找得到的蟲子、蜥蜴等小動物維生。他以汽車殘骸做為自己在悶熱高溫下的遮蔽，但長達五至六天仍未能獲救。

他可能出現什麼狀況？脫水嗎？嚴重曬傷？失去意識？他看起來會是什麼樣子？若被送到金曼的醫院，他會接受何種治療？

李·戈德伯格（Lee Goldberg）
加州洛杉磯
著有《謀殺診斷書》（Diagnosis Murder）、《神經妙探》（Monk）等作品
www.leegoldberg.com

答：沒錯，他有可能嚴重脫水。如果當地的夏季氣溫很高，情況可能更嚴重；冬季的話，情況較為輕微。事實上，若是冬天，他可能因失溫而死。

倘若他摔裂了骨盆和（或）腿，將出現內出血並使情況加劇。而僅靠一點水、一些莓果和蟲子維生，則會讓他嚴重脫水，有可能陷入休克，甚至死亡。但如果你希望他活下來，骨盆局部骨折就夠了，也可以是小腿骨折。那裡是脛骨（tibia，大的骨頭）和腓骨（fibula，小的骨頭）。我不會讓他傷及股骨（femur，大腿骨），因為這通常會造成腿部大量內出血，以至於在你所描述的情況下存活下來的機率較低。骨盆局部骨折會讓他無法攀爬或藉由爬行回到道路上，他的行動力將嚴重受限。

脫水即為體內水分流失。我們流失水分的速度受到好幾種因素影響，例如環境溫度（溫度愈高，流汗所造成的失水愈快）、活動（水分經由每次呼吸自肺部流失，而運動使呼吸增加）、用藥或毒品（酒精和利尿劑都會造成水分從腎臟流失），以及其他因素。脫水的症狀包括口渴、疲倦、口乾舌燥、嘔吐、昏昏欲睡、頭腦昏沉、定向力喪失，最後是休克（低血壓）、體溫升高，然後死亡。順序大致如此。因為光線折射的緣故，他還可能出現幻覺或看見海市蜃樓。沙漠的高溫使空氣密度發生變化，光線產生全反射，讓人以為地平線下的藍色天空是水。在脫水又昏沉的狀態下，人會盲目衝往（你筆下人物是爬行）該處，但永遠也到不了，因為這個視覺幻象會一直不斷地往前移動。

脫水發生的速度取決於這些症狀出現得多快及其嚴重程度。器官損傷主要發生在腎臟，情況嚴重或長時間脫水可能造成無法挽救的損害。

就你安排的情節而言，脫水會在一兩天後慢慢發生，三、四天後才會變得嚴重。當然，如果他的傷口大量出血，這個過程會變快許多。在高海拔地區，脫水也會發生得較快，因為高海拔的空氣通常較為乾燥。也就是說，水分透過肺部流失比在海平面潮溼的空氣下更多。金曼的海拔相當高且氣候乾燥。他靠著爬行尋找食物也會讓他較快脫水。

既然你描述的被害人年輕又健康，我假設他在經歷這段苦難前並未服用任何利尿劑或攝取酒精，那麼，他得以毫無大礙地存活下來的時間約為兩天。有必要的話，你可以延長至三、四日，但沒辦法更久。他無法在那樣燠熱的天氣下挨過更長時間。他可能會出現熱衰竭或中暑，然後死亡。

他被人發現的時候，可能是清醒警覺或者昏昏沉沉分不清東西南北，也可能陷入昏迷。這些情況都有可能。如果他覺得冷，搜救人員會以毯子包覆；若他出現熱衰竭或中暑症狀，搜救人員可能讓他泡水或搧風降溫。他們會讓他喝水、以夾板固定腿部骨折處，並請求支援。抵達醫院後，除了施以點滴、X 光檢查之外，還必須驗血判定失血量，以及脫水程度是否造成腎臟損害。他可能需要輸血或以外科手術修復腿部及骨盆，視骨折的類型與程度而定。也可能這兩種都不需要。

是的，除非他白天待在遮蔽物下方，黎明或黃昏時分才出來尋找食物，否則確實可能曬傷。

10 遭槍擊何處得以存活下來，但造成身體部分殘疾？

問：在我的故事中，我需要一名遭點二二手槍近距離射擊的三十多歲女性巡警存活下來，好在事後描述此事。她的傷勢必須使其警隊生涯告終，但不至於危及性命。她所受到的生理損傷（跛腳或僅能用一隻手等）並不會損及心智能力。我的問題如下：

＊她所受的四處槍傷可以發生在什麼部位，及其傷害為何？

＊她需要接受何種物理治療？

＊她需要多久時間才能復原？

蓋爾·安東尼·海伍德，筆名雷·夏農
加州洛杉磯
夏姆斯獎與安東尼獎得獎作家
著有《食人狂魔》與《煙火》等作品
www.garanthonyhaywood.com

答：點二二手槍是毀滅性最低的武器之一。子彈口徑小且速度相對較慢。但這種手槍仍能造成相當大的傷害，甚至死亡。

被害人有可能遭槍擊任何一處卻存活下來。射中頭部、胸部、腹部或其他部位都不一定會造成死亡。子彈可以穿過皮膚，或撞擊骨頭、肋骨、顱骨，並避開重要器官。所以，四發子彈中有三發可以是皮肉傷，由第四顆子彈造成傷害。

她可以被射中胸部靠近肩膀的位置，傷及其臂神經叢（brachial plexus）。那是經由腋窩離開胸腔進入手臂的血管及神經束。神經從脊髓神經通過腋窩來到整個手臂與手掌區域。這些神經帶有感覺神經纖維（感覺、知覺）和運動神經纖維（刺激肌肉動作）。鎖骨下動脈（subclavian artery）則是由大動脈分流，經由腋窩供給手臂血液。傷及這些神經或動脈可能需要手術來移除子彈，並修補受傷的血管或神經。這類傷勢可輕易造成她某種程度的殘疾，例如手臂無力、麻痺，也可能使手臂該側長期疼痛。

她將接受肌力與協調訓練的物理治療與職能治療。物理治療包括阻力運動、伸展運動與關節活動運動，以增強手部的肌力和活動。職能治療則包括手指和手部活動（敲擊手指、靈活度運動、彈奏鋼琴等），來重新恢復或至少加強手部與手指功能。這項治療旨在協助病患恢復所謂的「精細動作技能」。舉凡寫字、撿拾小東西、轉動門把、梳頭髮、以手部或手指做動作，其他日常活動也都屬於此類。

這類型的殘疾可能會終結其職涯（至少是做為一名巡警），而物理治療與職能治療可能長達數月之久。

她可能在術後幾天就能康復，但完全恢復身體機能則需要幾個月的時間。她也可能永遠無法恢復手臂和手部的完整功能而從崗位退下來，或改任文書工作。

11 心臟中箭會發生什麼事？

問：如果某人遭箭矢射中胸膛，傷口附近區域看起來會是什麼樣子（血量和血濺型態等）？箭矢若刺入心臟，被害人多久會死亡？心臟會停止，或者持續跳動，直到流血而死？

崔斯特·夫藍（Twist Phelan）
《峰頂之巔》（Pinnacle Peak）神祕系列作者
www.twistphelan.com

答：心臟中箭不見得都會致命。如果是致命的，可能是下列幾種因素之一。箭矢刺穿心臟肌肉可能導致要命的異常律動，通常是心室心搏過速或心室纖維性顫動。在這種情況下，被害人會突然倒地而死。他會有一些出血，但並非大量。當心臟發生心室心搏過速或心室纖維性顫動，甚或心跳停止時，心臟不再帶動血液循環，傷口出血情況也會停止。

刺入的箭矢可能傷及心臟肌肉或瓣膜，使心臟無法發揮灌輸血功能。此時血壓會下降，使被害人陷入休克，並在數分鐘後死亡。他會有一些出血，但不是太大量。至少不是在外部。

箭矢可能射進心肌但傷害不大。穿刺所造成的出血可能在心包膜（pericardium，包覆心臟的膜囊）堆積，導致所謂的「心包膜填塞」（cardiac tamponade）。心包膜並無彈性（不能延展），因此當血液在心包膜內累積，壓力便隨之升高。你可以把它想成是充氣過度的輪胎。增加的壓力會擠壓心臟致使無法進行灌輸血功能。同樣地，血壓會逐漸下降，使被害人陷入休克、死亡。整個過程可能歷時數分鐘到一個小時之間。

箭矢也可能刺穿心臟，身體內部與外都有少量出血。那箭矢就有如「堵住堤防的手指」。被害人可以自行走進急診室，箭還會隨著心搏輕輕顫動。我曾見過冰椎插入心臟的情況，但沒見過箭。

最後一種可能是，箭矢刺入心臟但未引發致死性的心律不整或嚴重損傷心臟，不過卻掉落或被人拔出。這種情況所造成的外出血更甚於把箭留在原處，因為沒有東西能阻擋心臟從中箭處將血液泵湧而出。這會是非常血腥的場面。不過隨著時間一分一秒的流逝，出血量會愈來愈少，直到被害人流血而死或心跳停止。這個過程大概只有幾分鐘，因為被害人會迅快速陷入休克，並且死亡。

所以，心臟中箭可能在少量出血的情況下快速致死，或在一些出血（仍非大量）的情況下慢慢致命。若箭被拔除，被害人會在出血較多的情況下緩慢死亡。若箭留在原處，被害人可能不會死亡。任何情況都有可能發生。

12 如何治療手部中槍的人？

問：故事主人翁是一名探員，她右手的食指和中指不幸被人用槍射斷。醫師會怎麼包紮她的傷口？她的手需要以吊帶固定在稍高的位置嗎？她需要多久才能重返崗位？她還能「感覺」到那兩根手指嗎？

蓋伊·妥特·金曼（Gay Toltl Kinman）
加州阿罕布拉（Alhambra）
著有《城堡迷情》（Castle Reiner）、
《超級探員》（Super Sleuth: Five Alison Leigh Powers Mysteries）
gaykinman.com

答：醫師會清潔她的手部並塗抹抗生素（antibiotic）藥膏，接著用消毒紗布包紮整個手部。看起來就像是拳擊手套。這種爪狀的手部定位稱為「功能位置」（position of function），有助於傷口較快較好癒合。她的手可能會被抬高以減少腫脹，當她可起床走動時必須以手臂吊帶固定手部。這種治療方式會歷時一週左右，接著改用較小的繃帶包紮（不再呈拳頭狀）約一週。整個復原過程大致需要四到六週。她可以在一至兩週內處理文書工作，約莫兩個月後回到工作崗位，不過會受到失肢限制。

她感覺自己的手指仍存在稱為「幻肢感」（phantom sensation）；若感到疼痛，則稱為「幻肢痛」（phantom pain）。她可能出現其中一種或兩種症狀，但更可能什麼都沒感覺到。幻肢感確實會發生，但並不常見。

13 腦血管瘤破裂的症狀為何？

問：我的故事寫到某人因腦血管瘤破裂死亡。她的死成了主人翁的一個催化劑。我知道腦血管瘤經常併發嚴重頭痛，但在她死之前，頭痛會持續多長時間？她會猝死嗎？她到最後意識是否都保持清醒？

金柏麗·波頓·艾倫（Kimberly Burton Allen）
紐約州南安普敦
著有《管家揭密錄》（A Butler’s Life）

答：動脈瘤（aneurysm）為動脈凸出，可發生於身體的任何部位。其中又以腦部最常出現。它們一般是圓形或梭狀（橄欖球狀），但有些腦動脈瘤呈囊狀凸出，看起來就像植物枝幹垂懸的漿果。正如你所猜想的，這種動脈瘤稱之為「漿果狀動脈瘤」（berry aneurysm）。不管形狀為何，動脈腫脹會使動脈管壁變薄，或導致滲漏、破裂。

動脈瘤滲漏的出血情況緩慢，症狀通常是輕微至嚴重頭痛，可能伴隨噁心、嘔吐、畏光（無法忍受光線）、四肢或臉部麻痺與衰弱、嗜睡、意識模糊與定向力喪失。腦內或腦部周邊積血會造成顱內壓力顯著上升（因為顱骨無法延展），壓迫大腦的呼吸中樞，可能導致呼吸中止與死亡，也可能不會。另一個可能性是出血停止，患者並未接受治療，卻恢復健康或無長期問題。

動脈瘤破裂則會造成更危險的情況。這種情況下的出血更為突然且大量，導致顱內壓力遽增。患者會突然出現劇烈頭痛，而且可能迅速陷入昏迷、呼吸中止，並且死亡。

患者的病況可能介於這兩種極端之間，以不同程度出現。

依照你的故事情節，那個女人可能遭遇下列其中一種情況。由於出血來得又快又急，使她頓時感到頭痛（或許僅局部發生在太陽穴一側或眼睛後方）、倒地、抽搐（也可能不會），然後死亡。既突然又戲劇性。或者她可能感覺頭痛時好時壞，持續幾個小時或幾天。她可能感覺噁心或出現上述任何症狀。她可能服用治療頭痛的成藥卻無法舒緩。假如她服用阿斯匹靈這種血液稀釋劑，可能導致出血愈形嚴重、頭痛更加劇烈，更可能死亡。她可能躺下休息卻從此一覺不醒，也可能歷經數天或數小時的頭痛後，突然倒地死亡。

總之，這種醫療問題有許多樣貌，也代表妳在情節安排上有很大的轉圜餘地。

14 噬肉菌如何侵害人體？

問：我有幾個關於噬肉菌（flesh-eating bacteria）的問題。我知道我們周遭充滿了細菌，而細菌喜歡入侵開放性傷口。為什麼這種細菌會攻擊一些人，其他人卻得以倖免？在患者身上看得見噬肉菌嗎？我的意思是，噬肉菌可以繁殖到極大數量以致肉眼可見嗎（像是黴菌）？除了傷口外，噬肉菌也可能攻擊人體孔洞（orifice）嗎？

琳恩·塔克（Lyn Tucker）
加州卡爾斯巴德（Carlsbad）

答：有幾種細菌都可以是噬肉菌。這個詞僅代表這種細菌具有攻擊性，並且在繁殖時造成組織廣泛損壞。近年來，較引起大眾關注的是鏈球菌（streptococcus）。這種細菌通常會侵略開放性傷口、生長快速，並製造毀壞組織的酵素。為什麼呢？簡單來說，細菌把組織做為養分而噬肉。它所產生的酵素可使組織「液化」以消化肌肉中的養分，並進一步繁殖與增生。其實這與我們攝取食物時，消化道中的消化過程相當類似。消化系統中的酵素分解碳水化合物、脂肪和蛋白質，使其成為可用的小單位，接著被吸收進入血液運送至所有身體細胞。噬肉菌基本上做的是同樣的事。

人體有數層防護可對抗微生物。皮膚的功能是阻隔，白血球是戰士與清道夫，而免疫系統擁有攻擊與削弱不速之客的細微機制，讓負責清掃的白血球易於解決入侵者。這些防護層的缺口或損害都會讓細菌有機會入侵與感染。皮膚防護牆的破損將使細菌得以入侵。正如許多類型的白血病（leukemia）與淋巴瘤（lymphoma）的情形一樣，有缺陷的白血球細胞會弱化身體防線。而免疫系統受損者，如愛滋病（HIV/AIDS）、器官移植後接受免疫抑制療法（immunosuppressive therapy）或罹患糖尿病（diabetes）等疾病，都容易增加感染機會。基於這些原因，有的人可能比較容易感染流行性感冒、肺炎或噬肉菌，其他人則安然無恙。一個免疫系統與白血球細胞正常的人，身體孔洞周圍不太可能受到感染，除非皮膚防護出現缺口。但對於免疫系統受損的患者來說，口腔和尿道感染都是很常見的情形。而且可能致死。

細菌非常微小，無法以肉眼看見。但感染所造成的紅腫與化膿（基本上是戰死的白血球細胞和細菌）卻是可見的。

15 眼盲可以偽裝嗎?

問：我有一個關於眼盲的問題。有個女人是犯罪組織首領，別人都以為她看不見。她嫁給了一個老實的男人，他對於妻子假裝失明或從事不法活動毫不知情。什麼樣的偽裝方法可取信於人?有什麼眼藥水可以在不傷害眼睛的情況下，讓眼睛無法對光產生反應?或者，哪種疾病可能導致半盲，但實際視力需要患者的誠實回答才能判定?

答：眼盲和瞳孔反應沒什麼關係。我來解釋一下。

視力是依靠光線從瞳孔進入眼睛，抵達眼球後方的視網膜所形成。這造成一個化學反應，使其透過視神經傳送電脈衝至大腦，大腦再將這些訊息處理成「影像」。這些連鎖反應的任何一個步驟失誤，都可能造成視覺異常或完全失明。

瞳孔在視覺上扮演的唯一角色是負責調節進入眼睛的光線（在光線微弱時放大，光線明亮時縮小），與某人看得見與否沒什麼關係。許多視覺障礙者都能保有正常的瞳孔反應，所以無法據此判斷。

真正的眼盲有許多形式。有些跟眼睛本身有關，有些跟視神經有關，有些我們則稱之為「皮質性眼盲」（cortical blindness）。腦皮層是罩在大腦外的組織，不同區域負責不同的神經活動。負責處理視覺的是腦部最後方的枕葉皮質（occipital cortex）。該區域中風或受創可能導致部分或完全、暫時或永久失明。

還有一種稱為「癔病性眼盲」（hysterical blindness）的精神病症，通常發生在嚴重的心理創傷後，導致患者看不見東西。這不是生理因素，而是心理障礙造成的。

倘若偽裝者的技巧絕佳，就不太可能或者很難判定她失明與否。然而，若有人朝她丟擲某物或作勢摑掌，而她出現反應，偽裝就可能破功。真正失明的人看不見任何東西，所以不會有反應。如果沒人以這種方式挑戰她，她仍可能偽裝成功。

你該如何避開這個問題呢？讓她部分失明。這有幾種可能性，但我會建議雙側視網膜剝離。這是視網膜開始由眼球剝離，若不加治療可能導致永久失明或視力損害。糖尿病、高血壓、創傷後都是可能肇因，有時則原因不明。

她可以告訴別人她有這個問題，幾近失明，但並非全盲。她可以說她在法律認定上是失明的，意思是視力缺損，以致無法閱讀、看電視或開車。她可以說自己看得見光、顏色、模糊的形狀和影子，僅此而已。在這種情況下，要是有人以上述方式挑戰她，她的自然反應就有了正當解釋。她可以看見「有東西」朝她而來。

她可以戴深色眼鏡，以手杖助行，走路時可能需要他人協助，並由他人開車接送、代為讀報等。她可以說她打算接受雷射手術來矯正這個問題，但短期內還不能這麼做。例如必須等一些出血紅腫的問題解決後。或者她可以宣稱醫師說她不宜接受手術，她的問題是永久性的。

她可以輕易守住這個騙局，因為這種情況並不罕見，還能讓她博取更多的同情，甚至是敵人。

16 僵直症患者可以進行什麼動作？

問：我正在進行一本小說，內容提到某人患有僵直症（catatonia）。什麼情況會讓人陷入僵直狀態？患者可以做些什麼事？走路、吃東西、講話、擺動手腳、眨眼？他們的舉止表現為何？醫院會給予何種治療，以及如何讓他們脫離這種狀態？

答：僵直症是一種患者與環境甚少互動的心理狀態。患者仍能聽到、看到與感覺，只是沒有回應。他對於疼痛或明顯的威脅可能產生反應，也可能不會，這取決於病情的嚴重性。真正的僵直症並不常見，但在某些情況下，確實會伴隨精神分裂症與其他少數精神疾病發生。極少生理或精神上嚴重的急性創傷會引發僵直症發作。僵直症可能持續幾小時、幾個月或幾年。治療則包括精神科藥物和心理治療，但僵直症患者常對治療無反應，也可能難以治癒。

僵直症患者經常長時間以同一個姿勢坐臥。沒錯，他們會眨眼，而且可能翻身、移到另一張椅子上、走路、餵自己、做其他事。他們也可能什麼事也不做，照護工作全落在別人身上。患者移動時通常非常緩慢。他們往往面無表情，只是長時間盯著某物或往某個方向望去。他們可能看著跟他們說話的人，也可能不會。他們可能會回答問題，也可能不會。如果他們開口講話，往往輕而緩慢，不帶感情或情緒。

僵直症患者什麼都能做，只是通常不做。他們可以進食、穿衣服和清潔自己。他們可以走路和說話。別忘了，這是一種精神患疾而非生理病症，所以他們仍具備有所有能力，只是不使用罷了。

你筆下人物可罹患任意程度的僵直症，並持續任意時間。你在創作時就有多種選擇。

17 放血這種古老醫術如何進行？目的又是什麼？

問：我正為故事尋找一些一八〇〇年代極度野蠻或愚蠢的醫療行為，用來做為有違今日常識、落後又過時的醫療案例。我考慮採用由來已久、目的是助人恢復健康的放血術。請問放血要如何進行？為什麼是這種方式？

李·戈德伯格
加州洛杉磯
著有《謀殺診斷書》、《神經妙探》等作品
www.leegoldberg.com

答：是的，放血符合你的情節需求。這種醫療行為從西元前一世紀到十九世紀晚期仍廣泛使用，甚至進入二十世紀以後還看的到。外科醫師會使用刀片或刺血針來刺破血管集血。有時一次放血多達二至三品脫，雖然一般會少於這個量。但這個程序可能在幾天內重複數次，所以患者最終仍會被放掉兩三品脫的血液。沒有太多人因此休克而死，只能說是人類堅忍不拔的鐵證。這種方式多被用來治療發燒、水腫（浮腫或腫脹）、肺結核，以及我們所知道的任何疾病。

二十世紀中期之前，水腫（dropsy）這個詞用來描述腳踝、雙腿或嚴重的全身浮腫或腫脹。病因通常是高溫及（或）腎衰竭。我們現在稱之為鬱血性心衰竭（congestive heart failure）或腎衰竭。在這種情況下，人體負荷了過多的鹽分和水分，肺部也充滿積液，導致窒息而死。患者基本上是被淹死的。今日我們利用利尿劑幫助身體經由腎臟排水，嚴重的腎衰竭病例則需要透過洗腎方式治療。在水腫的情況下，放血確實有可能救人一命。早期在不了解生理學的環境下運用這種方式，有時算是走運。然而，放血並不如多數人所想的那樣落伍。

我就讀於醫學院時，我們把放血療法（phlebotomy，從血管放血）用來做為在利尿劑發揮作用前，應付嚴重急性心臟衰竭與肺水腫（肺部充滿水）的救命手段。這些藥物可能需要一小時或更久才能發揮作用，而患者可能在其間死亡。放血療法視需要一次放出一品脫的血來緩解肺水腫。但既然現在已經有更強效的利尿劑，就很少再使用這種方法。

如果你故事中的醫師把放血術用在除了心臟或腎臟衰竭以外的狀況，確實是野蠻又愚蠢。而且即使他用於心臟或腎臟衰竭，捨棄標準治療不用一樣會引人側目。

18 處於昏迷狀態的人可以活多久？

問：我正在進行一本小說，內容提到主人翁的三十五歲妻子在一場車禍逃逸的事故中，頭部受創、陷入昏迷。她自此未曾恢復意識，最後以死亡告終。我安排她處於植物人狀態，無須仰賴維生系統。我想知道她可能死於何種併發症，以及能夠存活多久？

崔莎·蘭斯芙（Trisha Rainsford）
愛爾蘭利馬利克（Limerick）
著有《生之竅門》（The Knack of Life）、《搶手地產》（Hot Property）共同作者

答：有許多患者處於無須維生系統的永久植物人狀態，僅接受餵食與一般照護。在妥善照顧下，他們可存活數十年之久。而與此相關的主要醫療問題包括：

褥瘡（bedsores）：這是身體久躺不動所導致的壓瘡（pressure sore）。褥瘡可能深及骨頭，也可能引發感染。倘若變得難以治療，甚至會引發敗血症（septicemia，血液感染）致死。

肺炎（pneumonia）：昏迷患者常見的肺部感染。昏迷的人無法跟清醒活動的人一樣進行深度呼吸，肺部可能輕微塌陷而易發感染。這些感染多半不易治療且有致命之虞。肺炎通常是肺部不慎吸入液態食物所造成的問題。昏迷患者無法進食，必須藉由鼻胃管（從鼻子經過食道至胃部）餵食，它會增加胃酸與食物自食道上升進入肺部的風險。胃酸可能燒灼肺部與支氣（呼吸）管，造成討厭的細菌感染，也就是所謂的吸入性肺炎（aspiration pneumonitis），非常危險。胃造口管（gastrostomy tube）則是一種降低此風險的方式。塑膠餵食管實際上是穿過腹壁，而非經由喉嚨進入胃部。它只需要一個小切口，可維持好幾年不成問題。既然餵食管不經過喉嚨，肺部吸入異物的機率也隨之降低。

泌尿道感染（urinary tract infection，UTI）：在這種狀態下，許多患者都插有導尿管以便自膀胱引流尿液，防止弄髒身體。導尿管讓細菌有機會進入膀胱，接著是腎臟。而這同樣可能併發血液感染，造成致命的敗血症。

肺動脈栓塞（pulmonary embolism）：這是一種常見且致命的併發症。血栓在腿部或骨盆內的血管形成，掉落後流經心臟右側並進入肺臟。這在幾分鐘內就會致死。不論是昏迷、歷經手術或中風後造成行動不便的人，都非常容易出現這種情形。

你筆下人物可以存活數十年、數年、數月、數週或數天，或隨時死於感染或肺動脈栓塞。這代表你有很大的發揮餘地，這些時間範圍都是準確可信的。

19 鹽水算是好的抗菌劑嗎？

問：某人受了刀傷，他的前臂被刀劃過。由於遠離文明世界，他先以海水清洗傷口，抵達營地後再用煮沸過的水加鹽清潔，認為這樣能避免感染。這是真的嗎？或者聽起來很無知？

答：不，事實上他相當聰明。雖然鹽水並非最佳的抗菌劑，但仍聊勝於無。鹽水主要用來清潔傷口上的髒污，這點對於預防感染十分重要。鹽水也有一些抗菌功能。海水可先清理傷口，回到營地後，用煮沸過的水加入高濃度的鹽確實可以殺死細菌。細菌無法在鹽分過高的情況下存活。他可以在一杯水中加入二至三匙的鹽，再用鹽水沖洗傷口，接著盡可能以乾淨的繃帶包裹。一塊白棉布以沸水煮過風乾，就是最好的繃帶。

20 亂倫生下的孩子會有先天缺陷嗎？

問：我的短篇故事寫到一名女性懷孕了（但週數太大無法合法墮胎），而她發現孩子的父親竟是她的外祖父。這個孩子是否會因近親亂倫而有嚴重缺陷？

蘇珊·夏芙倫（Susanne Shaphren）
亞歷桑納州鳳凰城
著有〈安排〉（Arrangements），收錄於《美國神祕小說作家精選：娛樂圈謀殺事件》（Mystery Writers of America Presents Show Business Is Murder），以及〈好友〉（The Best of Friends），收錄於《性、謊言、私家偵探》（Sex, Lies, & Private Eyes）

答：亂倫所導致的基因問題多半是隱性基因所致。我們的基因都兩兩成對，每一對基因中通常有一個顯性，一個隱性。顯性就是表現出來的那一個。舉例來說，如果你有兩個棕眼基因，你的眼睛就是棕色；有兩個藍眼基因，你的眼睛就是藍色。但若有一個棕眼基因和一個藍眼基因，你比較可能是棕眼。因為藍眼基因是隱性，棕眼基因是顯性。當然基因沒這麼單純，但應該足以說明重點了。

隱性基因所導致的特定疾病也是如此。如果你有一個顯性基因和一個隱性基因，你可能不會罹患該病，要不就是病況較輕微。但如果你有兩個隱性基因，該疾病就會出現，因為沒有顯性基因可阻擋或減弱它的表徵。例如，正常血紅素（紅血球細胞帶氧的分子）的基因稱為A；鐮刀型貧血（sickle cell anemia，一種顯著影響非裔後代的疾病）的基因相對於顯性的A，為隱性的S。多數人擁有一對正常的基因AA，而罹患該疾病輕微形式的「鐮刀型細胞特徵」（sickle cell trait）者則各有一個基因，稱為AS。重度鐮刀型貧血症患者有兩個S基因，或稱為SS。鐮刀型貧血患者會自父母雙方各得一個S基因。也就是說，父母不是SS就是AS。他們必定各有可遺傳至下一代的S基因。

這是基本的基因學。但由此可知，相較於父母一方來自有S基因的家族，另一方來自沒有S基因血統的血系，若某家族血系中有S基因，則同家族的兩名成員結合較可能生下SS的孩子。

所有類型的基因疾病都是如此。不過，一段亂倫關係產下嚴重異常孩子並不常見。如果近親繁衍持續數代，該家族的隱性基因就會變多，嚴重基因異常的情況也會跟著增加。

所以在妳的故事中，雖然孩子缺陷的機率不高，但她不會了解。即使機率是千分之一，她還是會執著於那「一」的可能性，而非剩下的九百九十九。這些擔心對她而言是非常真實的感受。她會感到恐懼、焦慮、羞恥、悔恨，以及其他因不倫關係所衍生的情緒。隨著分娩日一天天靠近，她的情緒起伏不定，擔心自己將產下三頭寶寶而被人發現這個祕密。換言之，她對於孩子出現先天缺陷的恐懼遠大於可能的實際風險。

21 美國清教徒時期的醫療狀況如何？

問：我正在做一份關於美國清教徒時期醫療狀況的研究報告。我在網路搜尋了好幾天，卻一無所獲。你可以幫忙嗎？

雪莉·布朗（Shari Brown）
俄亥俄州瑪麗埃塔（Marietta）

答：這顯然是個很大的題目，但整體來說，美國清教徒時期（Puritan Times，約一六二〇至一七〇〇年）醫療知識的本質仍相當粗糙，而且多數是無效的。宗教凌駕於醫學之上，治療方式並無科學基礎。一六九二年著名的薩勒姆審巫事件（Salem witch trials），反映出宗教對清教徒思維控制之鉅。許多疾病都被視為是惡魔附身或不虔誠所招致的報應。

在清教徒社會，醫師的地位遠低於神職人員，大致與學校校長或旅館老闆差不多。醫師基本上沒受過正式教育，醫療照護知識也多由同行身上習得。新世界中沒有正式的醫學院。他們對待病患的方式也受到時代節制觀念的影響。例如，檢查女性胸部是不被允許的，更私密的檢查當然絕無可能。雖然醫師在場，但婦女生產的過程實際上是由助產士進行。

從科學上來說，清教徒的醫療品質與古希臘相距不遠，儀式性的治療居多。治療通常以咒語、詠唱、焚燒各種物品並吸入煙霧來驅魔為主。植物和動物製品提煉而成的藥水和敷糊（poultices），都被相信能夠治療廣泛的病症。但其實多數是無效的。例如，以金絲桃草（Saint John’s Wort，俗稱聖約翰草）來治療瘋癲、驅趕妖魔，或以乾蛤蟆的粉末來治療任何認為與血液相關的疾病。

放血及使用各種有瀉劑功能的植物與礦物相當常見。外科手術則包括剖腹產、截肢、清除子彈或異物、清理和包紮傷口、固定骨折、從膀胱取出結石等。當時還沒有抗生素這種東西，因為細菌致病的理論尚未出現，也沒有麻醉藥。事實上，那個時期的醫師所知和所能做的事非常有限。在多數情況下，仍須尋求當地神職人員的祝禱，才能著手做任何事。

22 精神鑑定的步驟為何？

問：有個女人發狂攻擊自己的老闆。警方抵達後，把她收押，接著送往州立醫院進行精神鑑定。請問精神評估的過程為何？她有過情緒失控發怒的紀錄，但平日看起來完全正常。她有辦法在評估中隱藏自己不正常的一面嗎？我希望她被留置一陣子後便獲釋，這樣她才能去跟蹤前老闆。

伊麗諾·莎曼（Eleanor Thurman）
亞利桑那州斯科特斯戴爾（Scottsdale）

答：有許多標準測試可用來評估她的心智能力。合格的心理醫師或精神科醫師會進行查問，既然這是一起犯罪事件，法醫精神科醫師或心理醫師也可能介入調查。精神鑑定旨在診斷出任何的心理異常，以及查出誰佯裝發瘋或企圖隱藏自己的心理問題。這些測試多半是主觀性質的，精神科醫師經常受到愚弄。

鑑定的第一步是完整的體檢，確認她並無患有導致其發狂或出現攻擊行為的疾病或創傷。中風、腦傷或感染、甲狀腺機能亢進、低血糖糖尿病患者、吸毒或許多其他狀況，都會使人行為怪異，有時甚至出現攻擊性。這些可能性必須先排除，才能進行精神鑑定。醫師會檢查她的完整病歷，並特別留意她的神經系統狀況。她將接受驗血，或許緊接著進行特殊的腦部檢查，如腦電波儀、磁振造影或電腦斷層掃描。如果檢查結果都正常，精神科醫師就會開始著手進行鑑定。

精神鑑定的目的是判定她是否罹患任何重大的精神疾病，如精神分裂症，並確立其思考過程與認知能力。

精神鑑定有幾種類型：人格量表（personality inventories）、投射測驗（projective tests）、智能與認知評量（intellectual and cognitive assessments）。精神病學專家所運用的鑑定方法各有不同，不過我們看的是比較普遍的類型。

人格量表旨在判定受測者的基本人格類型，已高度標準化且可信度高。常見的包括明尼蘇達多相人格量表（Minnesota Multiphasic Personality Inventory，MMPI）、米隆臨床多軸量表（Millon Clinical Multiaxial Inventory，MCMI）、加州心理量表（California Psychological Inventory）等。事實上，許多人就學時可能已做過一個以上這樣的測驗。

投射測驗旨在評估受試者的性格和思考過程。這種測驗比上述量表標準化程度低而主觀性強。常見的測驗包括羅夏克測驗（Rorschach test）、投射繪畫（projective drawing）、主題統覺測驗（Thematic Apperception Test，TAT）。

羅夏克測驗即著名的墨漬測驗。她會被要求看一系列抽象的墨漬，並描述所見為何。她描述的影像可透露其性格、思考過程以及與

現實的連結，也能讓人一窺其內在幻想。

投射繪畫也十分類似，不同之處在於以畫圖方式分析。她可能被要求畫一棟房子、一部汽車、一棵樹、一名異性、一個恐懼的場景或情況。她的繪畫可能透露出她內心的思考過程與幻想。例如畫出一棟失火的房子、一名遇刺的女性或是一棵枯槁的樹木，這些概念能讓我們一窺她的內心世界。

主題統覺測驗則是讓她看一些常見情景的圖片，然後依照畫面編故事。她的內在想法和幻想可能再次浮上檯面。例如，施測者可能給她看一張男人和女人正在講話的照片。她可能會說他們正在籌備婚禮、為錢爭吵或講她壞話。每個答案都明顯指向不同的精神狀態。

智能與認知測試旨在評估受測者的智能、心智能力、思考過程，與理解自身行為的能力。最常見的智力檢測為魏氏成人智力量表（Wechsler Adult Intelligence Scale，WAIS），此測驗將判定她的智商程度。

在這些標準測驗都完成且評量結束後，精神科醫師會與目標對象進行面談，並進一步探究測驗所發現的任何值得關切之處。在這個過程中，精神科醫師所受的訓練和經驗將發揮作用。由於面談的複雜性與範圍使然，以及精神科醫師的面談技巧各異，在此就不多做討論。

不過，有兩個面談技巧值得一提：催眠與面談過程中所使用的藥物。催眠是用來協助犯嫌與目擊者回憶特定事件和細節。問題是，佯裝受到催眠並不困難，因此任何以此技巧獲取的資訊都要經過再次確認。此外，人在催眠影響下很容易接受暗示，光是提問也可能改變他們對特定事件的記憶。而這些「新記憶」很可能成為他們實際記憶的一部分，使日後的面談和法庭證詞可信度存疑。有些法庭採信曾接受催眠的目擊者證詞，有些法庭則不然。

雖然沒有「吐真劑」這種東西，但某些藥物可以降低一個人的抑制和防衛。好比硫噴妥鈉（sodium pentothal）這種有助吐實的經典藥物，以及其他使人昏昏欲睡、心情愉悅，甚或喋喋不休的麻醉藥物。跟催眠一樣，任何以這種形式收集到的情資在法庭上都可能受到質疑。

根據測驗與面談的結果，精神科醫師將針對她的精神狀態、能力與精神正常與否提出意見。

他可以說她有精神患疾或沒有精神患疾，也可以說她是裝瘋或沒有裝瘋。取決於你，一切都說得通。你可以安排鑑定結果，或是施測者的意見符合你的故事需求。

23 什麼情況會讓人出現妄想？

問：我想安排故事裡的某個人物產生妄想，但不希望他有任何疾病或受傷的外顯徵候。換句話說，他從外表看來一切正常。什麼疾病或傷害可導致這種情況？我想萊姆病（Lyme disease）或許能派上用場，還是你有其他建議？

賽門·伍德（Simon Wood）
加州埃爾索布蘭特（El Sobrante）
著有《賣命工作》（Working Stiffs）、《從天而降的意外》（Accidents Waiting to Happen）
www.simonwood.net

答：妄想是某人相信某事為真，但實則不然。他可能相信他的鄰居想要殺他，或ＦＢＩ正在監聽他的電話。這些稱為迫害妄想（paranoid delusion）。除非它們都是事實。他可能相信自己是皇室後代或一定會中彩券。這些則算是誇大妄想（delusions of grandeur）。

精神病患者跟現實的連結已然喪失，而妄想症患者與現實仍保有一定的連結。精神病患者可能相信自己是拿破崙，置身於一八〇三年的法國，或自己是耶穌基督，甚至是一隻大鳥，可以飛出窗外。精神病患者通常伴隨著幻覺，這代表他感覺到（看到、聽到、聞到、摸到、嚐到）不存在的東西。他可能看到牆壁上有蟲在爬，或把某個男人手中的雨傘看作是機關槍。

妄想源自於精神疾患，所以妄想單獨看來沒有外顯的生理徵候。造成妄想的缺陷可能有生理徵候，但妄想本身沒有徵候。除了妄想外，患者的舉止、言談與人際互動可能都十分正常。

究竟是什麼造成妄想？大致有四個類別：精神疾患、疾病、創傷與毒品。

妄想是許多精神疾患的症狀之一，好比精神分裂症（schizophrenia）。精神分裂症可能是多方面的精神病，也可能僅為妄想型。妄想可能只是偏執，也可能是許多其他類型中的一種。患者可能看似「瘋狂」，也可能看起來再正常不過。他們只是有一些精神上的誤解。這只是程度上的問題。任何壓力症候群，如創傷後壓力症候群都可能出現妄想。你筆下人物可以患有輕微的精神分裂症或創傷後壓力症候群，並出現妄想症狀，卻看似正常。

阿茲海默症、老年失智症、多次中風、重度甲狀腺機能亢進（hyperthyroidism），以及其他問題都可能造成妄想。腦膜炎（Meningitis）和其他腦部感染亦然。萊姆病是一種經由硬蜱（tick，俗稱壁蝨）叮咬而感染的疾病，可能造成妄想，甚至精神分裂。其外顯徵候為皮膚紅疹。

腦部受創也可能導致妄想，最典型的是慢性硬腦膜下血腫（chronic subdural hematoma），這可能是你正為筆下人物所尋找的

疾病。頭部受到重擊（車禍、跌落或受襲）可能造成顱內腦外出血。血腫（血塊）在顱骨和腦部間形成，造成顱內壓力，導致大腦功能失常。患者可能出現頭痛、視線模糊、噁心、身體一側無力、妄想或精神疾病。外部創傷可能感覺並不嚴重，但血腫可能延遲數天、數週或數個月後才發生。他可以頭部受到重擊，數週後才開始出現頭痛與迫害妄想。親近他的人可能注意到他的行為發生變化。這些改變可能很輕微，而且他表面上看起來是正常的。

毒品一向有造成精神症狀與妄想的惡名。吸食古柯鹼（Cocaine，又稱可卡因）、安非他命與海洛因（heroin），或者在長時間吸食後停止，都可能造成妄想，尤其是迫害妄想。慢性酗酒，尤其是戒斷期間，常造成妄想與多種精神疾病。震顫性譫妄（delirium tremens，DTs）常與妄想、幻覺有關。

這些你都可以善加利用。

24 一個人長時間被關在完全黑暗的房間裡，會產生何種精神狀況？

問：某人被關進一間又冷又暗的舊瘋人院地下室內。因為工作的關係，他經常睡眠不足，所以當他進到這個地方時，已經身心俱疲。在這種情況下，他什麼時候會開始質疑自己的想法、記憶，甚至認為在黑暗中看見了（或沒看見）什麼？離開這個地方後，他會馬上回到現實、恢復空間感與時間感嗎？還是需要一天甚至更久？

P.J.派里斯（P.J. Parrish）
《夜墓驚魂》（Unquiet Grave）作者
www.pjparrish.com

答：你描述的情況稱之為感覺剝奪症候群（sensory deprivation syndrome）。當一個人處於感官刺激缺乏或受限的環境時，他的心智會自行填補空缺。大腦會創造感覺、改變感覺或者兩者兼具。像是從記憶編造這類感覺，可能是扭曲的，也可能無中生有的想像。任何人在這樣的情境下，基本上是被侷限在自己的腦袋裡過活，而心智實質上有能力建構出任何事物。

他能在黑暗中看見東西，好比色彩、無定形物件、漂浮的影像與臉孔、駭人的怪物，以及任何他所能想像的事物。倘若室內很安靜，他可能聽見一些聲音（在叫喚他、談論他，甚至竊竊私語或歌唱）、鈴響、刮擦聲、急促奔跑聲，還有嗥叫聲等。他可能感覺到冷風或暖風吹拂、蟲子爬過他的皮膚、蛇溜上他的雙腳和腿部，加上他的心智所捏造的其他感覺。就連味覺、嗅覺也可能扮演一定的角色。像是聞到惡臭或香甜氣味、過去熟悉的氣息，都會觸發他真實或想像的記憶。嗅覺是我們最原始的感覺，往往會把記憶挖掘出來，而且是埋藏在心中的記憶。

他的感官經驗不完全是從他的心中浮現。環境雜音也可能播下種子，接著他被感覺剝奪的心智就會朝任意方向擴大或改變這類感覺—有可能變好、變壞，或者只是不同而已。例如，他可能聽到樹枝因風搖動刮擦外牆的聲音，卻想像有某人或某物在牆後挖洞，打算救他、殺了他，或者把他活活吃掉。他可能聽到遠處其他病患的尖叫聲，卻認定那是惡魔大聲咆哮要抓他下地獄，或是天使闊步前來拯救他的靈魂。他可能感覺到水滴或真的有蟲子爬過，卻虛構出一批恐怖怪物打算把他給生吞活剝。

在黑暗中，他對時間、地點的感受會嚴重扭曲。而長時間待在寒冷的室內則會導致失溫（體溫過低），同樣使他更加混淆，並進一步助長他的想像。失溫者經常出現妄想和幻覺。

至於要過多久才會顯現這些情況，時間長短殊異。每個人對感覺剝奪的反應不盡相同。有些人關個幾小時就難以承受，有些人則能撐過數個星期。這個時間範圍內都有可能。

一旦獲救，他有可能完全復原或徹底發瘋，其他輕重不等的情況也都可能出現。他可能在一兩個小時、一兩天或一兩個月內康復，或

者永遠不會康復。

　　這表示你眼前有無限的可能性。他有可能感覺到任何事。你夢到的，他也夢得到。你想像的，他也想像的到。你為他創造的一切夢魘都可能發生。

　　真嚇人啊。

25 梅毒在一九六〇年代如何診斷與治療？

問：故事發生在一九五〇年代晚期至一九六〇年代早期。我筆下的女性人物被她不忠的丈夫傳染了梅毒（syphilis）。我想知道梅毒在當時如何診斷與治療？標準治療中包括使用抗生素嗎？若未經確診，三個月後會出現什麼症狀？預後情況如何？他們會試圖追蹤那名丈夫嗎（在故事中，他後來消失無蹤）？

蜜雪兒·凱許摩（Michele Cashmore）
澳洲布里斯本（Brisbane）
著有〈空白的一頁〉（The Blank Page），收錄於《布里斯本的惡魔》（Devil in Brisbane），
以及〈顛茄〉（Belladonna）一文，發表於SF-Envision.com線上雜誌

答：梅毒通常沒有早期的感染徵候。典型症狀為生殖器上小型無痛的凸起或硬節，稱之為「下疳」（chancre）。下疳大多是單一病灶，但有時也可能是多個。下疳於感染數日至三個月間出現在陰莖或陰唇上，也可能完全不出現，或小到患者根本未注意。下疳在出現後三到六週會逐漸消失。這個階段叫做早期梅毒。倘若未接受治療，將發展至下一個階段。

第二期梅毒發生在下疳消失或長達數週之後。特徵是紅色或紅棕色的皮疹，通常出現在手掌和腳後跟部位，也可以出現在任何地方。患者可能出現發燒、頸部淋巴腫大、喉嚨痛、體重下降、頭痛、不規則塊狀掉髮、肌肉疼痛、倦怠等症狀。這個階段可能持續數天或數週。若未受治療，將進展至第三期梅毒。

第三期梅毒始於皮疹消失後。患者體內仍有感染，但症狀不多且較少外顯徵候。此時梅毒已演變成傷害腦部、心臟、胸腔的主要血管、肝臟、眼睛、骨骼和關節等部位。這些問題可能於一年後出現，也可能在長達數十年後出現，變化極大。

你設定的人物在三個月內不會到達第三期，但很可能發展出部分或全部初期與二期梅毒的徵候與症狀。她也可能完全沒有症狀。該疾病可藉由驗血診斷。

當時梅毒主要的血液檢測為梅毒血清反應（VDRL），檢測僅需幾小時。梅毒是很常見的性病，多數受感染者並不知道自己罹病，因此美國各州大多要求送進醫院的所有患者接受檢查。治療方式為施以高劑量的盤尼西林（penicillin，又稱青黴素）。成人通常接受二·四個百萬單位劑量的比西林（Bicillin，青黴素的一種）肌肉注射，並於一週後重複注射。此療法的治癒率極高。

美國公共衛生服務部將設法找到她離家的丈夫，以及任何跟她有過性接觸的人。

26 居家懷孕檢測最早在何時問世？

問：故事發生在一九八〇年，內容涉及居家懷孕檢測。當時是否已有這項檢測？有的話，又該如何檢測？

凱翠歐娜·特若芙（Catriona Troth）
英國

答：最早的居家檢測，是由華納奇爾科特公司（Warner Chilcott）所製造的早期懷孕檢測（Early Pregnancy Test，ETP）。這項產品約於一九七〇年晚期問世，大致接近你故事設定的時間。它是利用綿羊的紅血球細胞與人類絨毛膜性腺激素（human chorionic gonadotropin，HCG）產生反應，懷孕女性及部分卵巢瘤患者的尿液中都含有這種激素。這是一種抗原抗體反應，稱之為沉澱試驗（precipitin test）。當人類絨毛膜性腺激素與羊紅血球細胞接觸時，會形成一種不溶於水（或尿液）的複合物。新形成的複合物將沉澱（成為固態），並落至試管底部。試管底部可以看見環狀或團狀物。

你故事中的年輕女性可以自己的晨間尿液做為樣本，在早期懷孕檢測的試管中放入少量，然後等待兩小時左右。若試管底部有一圈白色物質就代表呈現陽性反應。

27 腦部受創或遭受心理打擊有可能造成暫時性失語或失聰嗎？

問：腦部受創與（或）心理創傷有可能導致語言能力和聽力暫時喪失嗎？我打算讓主人翁在故事最後可以完全恢復。

道格·湯普森（Doug Thompson）
加拿大安大略省尼加拉瀑布（Niagara Falls）

答：大腦是很奇妙的東西，當它功能失常時，幾乎什麼事都有可能發生。所以說你的情節行得通。受到創傷、感染，以及腦部特定腫瘤，都可能造成大腦各區域永久或暫時受損。當這種情況發生時，該區域的功能就會失常。這可能會造成一隻手或腳無力、臉部一側麻痺等，而如果負責語言與（或）聽力的區域受到影響，即可能喪失這些功能。這種功能的喪失可能是永久或暫時的，如果是後者，問題可能持續數分鐘、數小時、數天、數週、數個月或數年之久，接著部分或完全回復正常。當受傷或感染復原，或腫瘤成功切除後，完全復原是可能的。

心理創傷也可能造成同樣的情形。其中一種狀況是出現所謂的歇斯底里轉化反應（hysterical conversion reaction），也就是心理創傷讓患者關閉特定大腦功能。她可能部分或完全癱瘓、失明、失聰、失語或僵直（呆坐瞪視不發一語，亦不回應任何人）。僵直反應是歇斯底里轉化最常見的形式。在適當的心理療法下，轉化反應多可被治癒。這個過程可能需要數天、數週、數月或數年不等，但患者多半能恢復正常。

28 什麼情況會造成一個正常人暴怒？

問：某人多數時候看起來「正常」，但一點小事就會激起他與導火線不成比例的暴怒。有什麼生理或心理疾病會造成這種情況？或許是強迫症之類的？

答：這個議題相當廣泛，牽涉到許多醫療領域，因此我僅就幾個適用於你的故事的病症進行解釋。

你提到的強迫症（obsessive-compulsive disorder，OCD）是一種常見病症，可能導致情緒管理上的困難。許多強迫症患者都有輕微的偏執，而有些人的偏執行為控制了他們許多的日常活動。在電影《愛在心裡口難開》（As Good As It Gets）中，傑克·尼克遜（Jack Nicholson）就飾演一名追求完美的強迫症患者。多數強迫症患者在日常生活中並無太大問題，通常能「與人和睦相處」。但有時他們對於控制、條理與紀律的要求，容易演變成對他人難以容忍與憤怒之感，並出現不可預期的暴力行為。

老年失智症（senile dementia）與阿茲海默症（Alzheimer's Disease）亦可能導致怒不可遏的情緒表現。隨著記憶與其他腦部功能減弱，絕望和走投無路的感覺逐漸在患者心中滋長，再加上認知功能降低與推論能力降低，都可能致使憤怒與暴力迸發。

各種類型的腦瘤也可能誘發多種精神症狀，包括生氣、一陣盛怒、偏執念頭、幻覺與妄想。患者可能自覺受到迫害，或相信有人或有東西要抓他。而這些混亂的思維可能引發攻擊行為，因為患者感受到自我保護的需求。一九六六年，查爾斯·惠特曼（Charles Whitman）於德州大學鐘樓持槍狙擊行人，造成十四人死亡慘劇，他的腦部就有一顆腫瘤。這對於這名凶手的暴力行為可能有關，也可能無關，但部分腫瘤對某些人必然有所影響。

妄想型精神分裂症（paranoid schizophrenia）可能出現類似的想法與信念，並引發極端暴力的行徑。別忘了，對他們來說，察覺到威脅就是真正的威脅。事實上，我們都是如此。但精神分裂症患者無法以正常方式處理資訊，而具有妄想傾向的精神分裂症患者可能相信隔壁鄰居正鎖定他、監視他，甚至在他頭部植入監聽器。對於真正的患者而言，攻擊或殺害鄰居是生存的必要手段。當然，大多數精神錯亂到此程度的患者，其他時候可能無法表現得完全正常。但他們不全然是一副瘋瘋癲癲的樣子。

低血糖（hypoglycemia）會導致一些怪異行為，但極少暴力行徑。大腦仰賴來自血液的葡萄糖與其他營養素持續供給，做為能量來

源。血液的血糖值濃度過低，腦部則首要其衝。低血糖會造成許多不同症狀，包括昏昏欲睡、飢餓、緊張、焦慮、噁心、疲勞、虛弱、暈眩，以及性格與精神狀態的改變。就像有些人酒醉後脾氣暴躁，有些人沒吃東西容易發怒或煩躁一樣。當攝取的食物縮減，如進行速效瘦身（crash diet）或跟隨潮流進行不健康的減肥法（fad diet），都容易導致低血糖。此外，在吃了含糖量高的正餐或點心後，胰臟會分泌過量的胰島素來分解糖分的攝取。而胰島素分泌往往超過人體所需，糖分代謝後（分解並轉換為能量或脂肪），多餘的胰島素將使血糖迅速降至最低。低血糖症狀便隨之快速發生。

許多毒品和藥物也會導致發怒行為。古柯鹼、甲基安非他命（methamphetamine）和多種減肥藥品、興奮劑都有易使人發怒與妄想的惡名。毒品及酒精戒斷也有相同情況。

癲癇發作（seizure）亦容易出現攻擊行為。這是整個大腦或某個區域快速不正常放電所致。典型的大抽搐（grand mal seizure）為大腦皮層神經細胞異常所引起。患者會失去意識、跌倒，以及表現出全身強直陣攣性發作（tonicoclonic jerking）。但有些癲癇發作為局部性，其表徵則視大腦區域而定。例如，可能僅發生在右手臂。患者手臂痙攣，身體其他部位卻沒事，並保持意識清醒。這種情況下的癲癇可能發生在大腦的左頂葉（parietal lobe），負責控制右手臂的區域。這種形式的癲癇發作可能僅限於局部，也可能擴散至整個大腦皮層，演變為大抽搐。

局部發作的顳葉癲癇（temporal lobe epilepsy）可能符合你需求。顳葉位於靠近耳朵的大腦區塊。杏仁核（amygdala）屬於顳葉的一部分，負責掌管情緒如憤怒和恐懼。此區癲癇發作並不會出現痙攣或失去意識等生理表徵，但可能造成情緒與性格的改變，或引致生氣與盛怒。患者可能做出平常不會做的事，不記得自己做過什麼或者剛才在哪裡。此期間稱為「神遊狀態」（fugue states），可能持續好幾個小時。你筆下人物可以按照你想要的方式行動；他可以變成完全不一樣的人。他可能對自己在癲癇發作時去過哪裡或做過什麼毫無記憶。他可能突然醒來發現自己迷路了，或身處奇怪的地方或情境。他突然醒來與癲癇停止的時間點是一致的。

我還是住院醫師的時候，曾見過這樣的情況：一名年輕女性離開工作崗位外出午餐，回來時已約莫下午四點半。同事問她去了哪裡，她卻不明白他們在說什麼。當她發現時間是四點半，而非自己所認為的一點時，她嚇壞了。她完全不記得自己在離開與回到辦公室之間做過些什麼事。她的診斷結果顯示她患有顳葉癲癇，而且可能剛經歷神遊狀態。

麥克·克萊頓（Michael Crichton）在他的著作《終端人》（The Terminal Man）中描述的正是這類型的癲癇。

以上的病症都適用於你筆下人物。

29 心臟去顫器致死的原因為何？

問：我正為創作中的故事尋找一件獨特的謀殺凶器。我記得曾經讀過心臟去顫器（defibrillator）在不當使用的情況下，有可能導致死亡。這是真的嗎？怎麼做到的？

答：沒錯，心臟去顫器有致死的可能。這類儀器的功能是讓電流通過胸膛直至心臟，以治療致命性與非致命性的心律不整（心跳節奏改變）。非致命性心律不整常為心臟的上部心房所致。典型症狀包括心房節律加快（atrial tachycardia）、心房撲動（atrial flutter）與心房顫動（atrial fibrillation）。妥善使用電流，可使許多類似情況回復為正常心跳節奏。我們稱之為「心臟復律」（cardioversion）。

致命性心律不整通常是心臟的下部心室所引發，好比心室心搏過速與心室纖維顫動。這些情形可能導致心搏停止，若未治療，患者一兩分鐘內就會死亡。此時運用心臟去顫器，以電流讓心跳節奏回復正常即可挽救性命。

但較為無害的心房心律不整，甚至是正常的心跳，都可能因為電擊而轉為致命的心室性心律不整。這就是時有所聞的接觸通電電纜或壁面插座、遭到雷擊，或試圖用刀子插進烤麵包機取出卡住的土司而身亡的原因。是的，你的烤麵包機有可能害你喪命。人們經常在不經思索的情況下行動。

心臟的跳動仰賴有節奏的電流信號傳遞。而電擊可能干擾這種平穩、有節奏的傳遞，造成電流信號不穩定，進而引發危險的心室性心律不整，甚至死亡。這意謂著去顫器可以用來做為殺人武器。操作者需要把電極片（膠質貼片）置於患者胸前，並連接貼片導線至去顫器，去顫器會自動充電（需費時幾秒），接著按下電擊鈕。這麼一來，電流會傳進胸部及心臟，確實可能造成致死的心跳節奏。但也可能除了疼痛之外，毫無作用。一次電擊不一定能致人於死。凶手可能需要重新充電，重複電擊。

30 何種創傷或疾病會讓一個人不孕？

問：小說主人翁是一名三十三歲的婦產科醫師，無法懷孕生子。我必須編出一個她最近才發現或發生的充足理由，而且沒有潛在的致命風險（如愛滋病、卵巢癌）或是孕前疾病、性病。那必須是不可逆的狀況。也許是不久前才發現的天生子宮異常，或者必須接受緊急子宮切除術（hysterectomy）？可能經歷了一場大車禍？只是我不希望她有其他生理上的問題。這個發現或事件將導致她的訂婚取消。

賈桂琳·戴蒙（Jacqueline Diamond）
加州布瑞亞（Brea）
著有《圓滿家庭》（A Family at Last）、《缺席爹地》（Dad by Default）
www.jacquelinediamond.com

答：你已排除許多不孕的常見原因，但仍有其他選項。

首先，有些女性無法受孕，原因不得而知。也就是說，所有組織結構與荷爾蒙檢測一切正常，但就是無法懷孕。

另一種情況是她患有嚴重的子宮肌瘤（fibroid）。子宮肌瘤為長在子宮內的良性腫瘤，會造成子宮腔變形，這個變化可能影響胚胎著床，造成不孕。子宮肌瘤常導致嚴重的疼痛與出血，有時完全切除子宮是控制該問題的唯一方法。這種狀況並不少見。那名女性可能一直感到反覆腹痛及出血，還可能出現貧血，使得她在活動時感覺虛弱、喘不過氣來。她可能需要接受止痛劑與鐵劑治療，甚或一兩次輸血。如果問題持續下去，且肌瘤過大或數量過多，那麼完全切除子宮就勢在必行。

車禍等創傷也可能導致子宮損傷以致需要切除。車禍往往帶來其他傷勢，但可以不是會對她未來嚴重影響的傷。罪魁禍首可以是安全帶造成子宮受損，連帶膀胱破裂。子宮須手術切除，而膀胱成功修復，她復原後的情況將會良好。

另一個問題是卵巢功能衰竭（ovarian failure）。卵巢無法產生懷孕所需的足夠荷爾蒙，而導致不孕。驗血可測出其濾泡刺激素（follicle stimulating hormone，FSH）與黃體激素（luteinizing hormone，LH）數值過低。她的其他方面一切正常，僅無法受孕。

31 一八八六年，美國中西部是如何治療白喉的？

問：我的小說背景設在一八八六年的美國中西部。有個人物罹患了白喉（diphtheria），一名年輕醫師必須運用最新療法來拯救她的性命。我認為在當時若病情惡化至呼吸道梗阻，必須進行氣管切開術。但我不確定氣管插管（intubation）是何時出現的，以及氣切手術與氣管插管有什麼差別？

答：白喉早在好幾個世紀前已為人所知，穆斯林與希伯來醫師數千年前就知道這種疾病。在猶太法典《塔爾穆德》（Talmud）中，白喉被稱為「askara」或「serunke」，當時人們極為恐懼這種疾病，只要社區中有病例出現，就會立即吹響公羊角製成的號角（shofar）做為警報。希波克拉底（Hippocrates，人稱醫學之父）在西元前四世紀首度描述這種疾病。古希臘人將白喉稱為「ulcera Syriaca」，在拜占庭帝國的一些文獻中則稱作「esquinancie」。傳染病在古文明世界和歐洲週期性地肆虐，貫穿黑暗時代、中世紀與文藝復興時期。二十世紀早期，白喉在美國成為威脅生命的一大殺手。一九二〇年代，美國每年據報有十五萬宗本土案例，造成一萬三千人死亡。

白喉是由白喉棒狀桿菌（Corynebacterium diphtheriae）所引起的急性呼吸道傳染病。白喉會感染咽喉和喉嚨，並產生攻擊神經系統、損害心臟的毒素。主要表現是在咽喉部位形成一層厚厚的灰白色膜。這層偽膜（pseudomembrane）可能自咽喉內膜剝落堵塞氣管，造成窒息死亡。治療方式是另建「替代路線」，好讓空氣進入肺部。首先是進行氣管切開造口術（tracheotomy）—tracheo意指氣管，otomy則是開啟或創造路徑。氣管切開造口術就是在氣管製造一個開口或通道，通常是在喉嚨前方、喉頭（聲帶或喉結）下方處進行。以白喉的情況來說，若灰白色膜已經阻塞喉嚨，那麼這項手術可以拯救患者性命。

第一起成功施行氣切手術的案例是在一八二五年七月一日，由法國醫師皮耶·布雷托諾（Pierre Bretonneau，一七一七—一八六二）於圖爾（Tours）用來救治一名哮吼（croup，一種阻塞氣管的疾病）的兒童病患。他認為這項手術也能用於救治白喉。有趣的是，他在一八二六年撰寫的篇論文中賦予了白喉其現代名稱。

一八八八年，埃米爾·魯（Émile Roux）和亞歷山大·耶爾森（Alexandre Yersin）在培養白喉棒狀桿菌時發現白喉毒素，兩年後，伊密爾·馮·貝林（Emil von Behring，一八五四—一九一七）運用此知識，連同路易·巴斯德（Louis Pasteur）自實驗所獲得的認識，把減毒（弱化）的白喉毒素注射進天竺鼠體內，使牠們對白喉免疫。他發現這些生物的血清注射到其他動物體內時，可使牠們對白喉免疫。人類的疫苗也在隨後被開發。

科學家發現，許多人對白喉後天免疫，有些人則不然。對白喉免疫者接觸白喉桿菌卻未罹病，反而產生抗體對白喉免疫。一九一三年，貝拉·錫克（Béla Schick）發明一種方法（現在稱之為錫克氏試驗〔Schick test〕），可檢驗某人是否對白喉免疫，並藉此為非免疫者注射疫苗。直到一九三〇與一九四〇年代，盤尼西林等抗生素才被證實能有效消滅致病桿菌。無論如何，疫苗接種計畫成了各級學校的實施標準，很快地，白喉在美國幾乎消聲匿跡。到了一九七〇年代，一年僅剩不到兩百宗的病例。

氣管插管（endotracheal intubation）是經由口腔或鼻腔，把一管狀物或人工氣道置入氣管深處，讓氧氣得以送進肺部。這是用來輔助過於虛弱、重病或昏迷而無法自行呼吸的患者，或用於頭部外傷、白喉等疾病產生呼吸道阻塞等情況。第一例氣管插管是在一八六九年，由特倫德倫伯格醫師（Friedrich Trendelenburg）執行。不過，他是從氣管切開處進行插管。一直要到一九〇〇年左右，才常規進行經由鼻腔或穿過喉嚨的氣管插管。

既然一八八六年時，你筆下的醫師還不知道氣管插管術，他可以用手術刀切開患者緊鄰喉頭下方的皮膚與氣管，執行氣切手術。他可以在皮膚和氣管上切出一個小圓洞。當然，手術一定相當疼痛，也必然造成出血，但患者得以呼吸，而這場急病也會在隔週得到緩解。氣切傷口約於三至四週後逐漸閉合，患者的生命得以維續。那名年輕醫師將成為名副其實的英雄。

32 一八一六年，醫師做出何種行為會讓他被逐出醫界與社會？

問：我正撰寫關於拿破崙被流放至聖赫勒拿島（Saint Helena）的故事。他當時的醫師是貝瑞奧米拉（Barry O’Meara）。因為情節安排，我希望奧米拉懷有祕密（或許是一些重大的醫療疏失），迫使他退避至聖赫勒拿島，試圖扭轉命運。在一八一六年的英國，什麼事可能斷送一名醫師的前途及其個人名譽？

蘿拉·哈林頓（Laura Harrington）
麻薩諸塞州格洛斯特（Gloucester）
《拿破崙·波拿巴》（Bonaparte）劇作家
www.pilgrimtheatre.com

有很多可能性：他可能不稱職、搞砸了幾個手術，也可能作帳不實，或者無法挽救某位大人物或官員的妻子或子女。他可能有酗酒或吸食鴉片（當時是常見的毒品）問題。但也可能（而且我喜歡這個可能性）如同發生在同一時期，柏克與海爾（Burke and Hare）聲名狼藉的盜墓案中諾克斯（Knox）醫師所扮演的角色一樣。柏克和海爾提供屍體給諾克斯醫師解剖做為教學之用。他們最初是偷取新鮮的屍體，夏季可得到每具八英鎊的報酬，冬季十英鎊。（想必在地面寒冷的時節，屍體比較不好挖出來）

但當地民眾不願意為了那兩個貪婪的男人這麼快死。於是，他們開始動手綁架並殺害不會被人惦記的百姓。動手時，體型高大的柏克坐到被害人身上，摀住其口鼻，把對方給活活悶死。而這種手法後來成為一般人所知的「柏克式窒息法」（Burking）。往後的一年間，共有十六人落得如此下場。

後來，旅社的一名女性房客在床鋪下發現了他們的第十六名、也是最後一名受害者時，事情曝了光。顯然這兩個男人把屍體藏在那兒，伺機運往外科醫師廣場（Surgeons Square）給需要屍體進行解剖示範的諾克斯醫師。於是，兩人就逮，海爾坦承犯案並作證反咬柏克。柏克獲判有罪後，於一八二九年一月二十八日處以絞刑，當時有多達四萬人到場觀看。

你筆下的醫師或可隱瞞他涉及參與這種盜墓與（或）謀殺計畫，而且沒有足夠證據顯示他知道屍體從何而來，所以並未受審。然而，在輿論壓力或醫界同業的譴責之下，使他不得不離開當地。於是，他走避至聖赫勒拿島去照顧拿破崙。

你覺得這派得上用場嗎？

33 給對花生過敏者食用花生能否致命？

問：某人把花生加進一名對花生過敏的男性的食物中，企圖害他喪命。被害人會出現什麼症狀？法醫驗屍時會發現什麼？

葛藍·伊克勒（Glenn Ickler）
麻薩諸塞州霍普代爾（Hopedale）
著有《營地驚魂》（Camping on Deadly Grounds）、《上台恐懼症》（Stage Fright）

答：你描述的過程稱之為急性全身型過敏反應（acute anaphylaxis），即對特定抗原產生快速且強烈的過敏反應。這些抗原通常是食物、藥物或昆蟲毒液。常見的食物有花生、帶殼海鮮；常見的藥物有盤尼西林和許多X光造影劑所含的碘；常見的昆蟲則包括蜜蜂和黃蜂。其他還有許多食物、藥物和昆蟲可使過敏者產生全身型過敏反應。

全身型過敏反應是抗原（antigen，食物、藥物等）與身體針對特殊的抗原製造出的抗體（antibody）所引起的急性免疫或過敏反應。這種反應是我們的防禦機制抵抗細菌及病毒侵入重要的一部分。身體把抗原（假設是一種病毒）視為外來物，然後產生可識別並附著於該病毒的抗體。這個反應會吸引白血球細胞釋放化學物質來殺死或破壞病毒，病毒接著被吞噬並消滅。此過程對於生活在處處充滿細菌與病毒的我們不可或缺。

但對過敏者而言，此過程極為迅速、反應強烈，並促使白血球釋放大量化學物質，而這些物質正是問題所在。它們造成血管擴張，導致血壓降低、休克，或致使支氣管緊縮（嚴重縮小），連帶引發呼吸急促、喘鳴與咳嗽。這基本上是一種嚴重的氣喘發作，阻礙了氧氣的輸送，使血氧濃度快速下降。這些化學物質也造成所謂的「微血管滲漏」（capillary leak），代表組織中的微血管開始滲漏液體進入組織，導致水腫（浮腫）。表現在皮膚上便是蕁麻疹（hives）與紅疹（rashes）。在肺部則造成氣管腫大伴隨呼吸道緊縮，阻礙空氣吸入。在組織方面則導致手部、臉部、眼睛和嘴唇腫脹。全身型過敏反應的最終結果是血壓急降、嚴重哮鳴、浮腫和蕁麻疹、休克，以及呼吸、心肺衰竭，甚至死亡。

全身型過敏反應通常在接觸過敏物質後數分鐘（十到二十分鐘）發生，但有時候，尤其是攝取食物時，過敏反應可能延緩數小時—甚至長達二十四小時之久。

驗屍結果為非特異性。也就是說，不足以確認曾經發生過敏反應。法醫會期望發現死者喉嚨與呼吸道腫大，可能肺部有液體（肺水腫）或有出血情形。他也許還會發現內部器官充血，像是肝臟。但他必須將這些發現與死者曾吃下的某種食物、曾攝取或被給予的某種藥

物，或被昆蟲叮咬螫傷後，出現與過敏反應一致的症狀與徵候綜合起來。另外，在昆蟲叮咬的情況下，他或許可以找到（也可能找不到）死者血液中對昆蟲毒液的抗體，藉此證明蜂毒就是引起反應的抗原。

就你安排的情節來說，若被害人對花生嚴重過敏，接觸花生或花生油可能導致迅速且嚴重的全身型過敏反應—五分鐘，甚或更短的時間內。被害人會經歷上述的症狀與徵候，並在數分鐘後死亡。法醫會發現死者的喉嚨及肺部腫大，且由目擊者、警方報告或其他來源得知死者曾接觸花生、花生油或其他包含這些成分的食品，接著判定可能死因為全身型過敏反應。或者另一種可能情況是沒有目擊證人，驗屍基本上又顯示正常。你編寫時可選擇任一方式，都說得通。

但我必須提醒你，這種謀殺方法在著名的暢銷小說《達文西密碼》（The Da Vinci Code）中已出現過了。

34 何種創傷可能在一年後復發並危及性命？

問：我安排故事主人翁所搭乘的企業專機發生飛安事故，而且他是唯一的生還者。他在數個月後復原，但約莫一年後，他所受的傷或病情突然復發並危及性命，必須住進加護病房中。你有什麼建議嗎？

答：你的最佳選擇應該是延遲型或復發的主動脈剝離。我來解釋一下。

主動脈是心臟流往身體的主要動脈。所有血液從心臟流出進入成弧形往上、轉向左側的主動脈，主動脈再分流至右手臂（右鎖骨下動脈）、右側及左側的頸動脈（頸部兩側供應腦部血液的動脈），然後沿著胸部與腹部後方下行，接著分流向雙腿（右腿與左腿的髂動脈）。由此可見，主動脈極為重要。

車禍、跌落、墜機與其他不幸事件所造成的重傷，主動脈可能撕裂或破裂出血，造成瞬間死亡。但有時主動脈僅部分撕裂。被害人並非突然倒地身亡，而是歷經嚴重的胸部與背部疼痛和呼吸急促，這種情形可能被當成受傷所造成的部分影響，而非什麼嚴重的狀況，但實則不然。在這種狀況下，主動脈可能於數小時、數日或數週後破裂，也可能復原，使傷者得以正常度日。

在少數情況下，這類傷勢會在癒合的數年後再次剝離（撕裂）。這可能是另一次較輕微的傷勢所致，例如長期未治療的高血壓，或純粹厄運使然。症狀仍為胸口與背部疼痛與呼吸急促。治療方式是立即住進加護病房並使用止痛藥（如嗎啡〔morphine〕或德美羅〔Demerol）〕與降血壓藥劑（如恩特來錠〔Inderal〕、天諾敏錠〔Tenormin〕等乙型阻斷劑〔BP-lowering drugs〕或壓得疏靜脈輸注劑〔nitroprusside〕等）。降低血壓的目的在於減輕主動脈壓力，從而使剝離的速度減緩，保持穩定足以撐到手術。接著患者會被送進手術室，由心血管外科醫師直接進行修復或使用達克龍（Dacron）等材質製成的人工血管來替代。這是一項大手術，但如果患者存活下來，並度過幾個月的療癒期，通常預後情況良好。

依照你設定的情節，那名業務主管在意外發生時，可以胸部受創，或許還斷了一兩根肋骨，但未診斷出主動脈剝離（這很容易被忽略）。他會有幾個星期到幾個月的時間疼痛不適，後來又感覺好轉。過了一段時間，他的胸口與上背部會出現撕裂般的劇烈疼痛。就醫後，胸部Ｘ光顯示主動脈擴大的陰影（意即在Ｘ光照射的區域中可以看見主動脈因撕裂而變寬），磁振造影（MRI）診斷出主動脈剝離，隨後被安排進手術室。

35 一個人遭到毒打可能產生肺栓塞致死嗎？

問：我筆下人物是一名體型精瘦、健康狀況良好的二十歲男性。他被人攻擊，慘遭毒打，在頭部受創和手部骨折後便失去了意識，直到十四至十六小時後才送醫治療。在等待救援的同時，我希望他除了其他病痛外，還有肺栓塞（pulmonary embolism）情形。這樣的情節合理嗎？哪種傷勢會導致栓塞？

金潔·羅賓森（Ginger Robinson）
藝術碩士生

答：栓塞是異常物質隨著血液流動嵌塞在某處。肺栓塞（PE）是血栓（blood clot，血凝塊）流過心臟右側並進入肺臟。血栓通常是在骨盆與雙腿的大血管形成，極少發生在手臂。一般來說，體重過重與年長者較容易發生栓塞，但真正造成血栓與栓塞的形成更與腿部、骨盆受傷，以及無法行動有關。

車禍、摔傷和雙腿、骨盆的重創通常會連帶造成該處血管受傷，而受傷的血管容易形成血塊。腿部或髖部的瘀傷和骨折尤其危險。

由於血液容易停滯（某種程度上）在行動不便處，造成凝塊與栓塞，所以任何因病或受傷而必須臥床休息好幾天的人，都容易得到栓塞。手術也是造成肺栓塞的風險因素。患者在術後通常被要求臥床數日，這可能導致凝塊和栓塞。特別是歷經腹部、髖部或腿部手術。

你的情節安排問題在於受傷的性質與時間點。首先，手臂和頭部受創不太可能造成凝塊與栓塞。腿部可以，但手臂不行。凝塊通常需要數日才能形成，所以栓塞會在受傷數日或數週後發生。但不總是如此。

如何讓你的故事說得通呢？你可以利用腿傷加上行動不便。這是非常危險的情況，在這種情況下肺栓塞並不少見。讓你筆下人物頭部受到重擊昏迷，加上腿部遭到重毆。也許是他正踢著攻擊者，而攻擊者的許多攻勢，不論是拳頭或球棒、木板等物品都正中他的腿部，造成深度瘀傷。這樣被害人就會有腿傷，並且在十二小時甚至更久時間無法行動，進而造成凝塊與栓塞；他可以在十四小時左右，未被尋獲前死亡。或者他可以獲救，被送進加護病房觀察與治療。在一兩天或好幾天後，視你的情節需求而定，突發性心臟驟停（sudden cardiac arrest）死亡。驗屍結果可以顯示他是因為肺栓塞嚴重致死。

36 一八二六年的醫師會如何治療乳癌患者？

問：我正在寫一本小說（背景設在一八二六年左右），故事提到一名女性罹患乳癌。請問那個時候的典型病例是如何證實的？患者如何知道哪裡不對勁，以及乳癌的病程為何？一定會致命嗎？當時是否有任何外科技術？醫師可能施予何種治療（他們仍為病患放血嗎）？如何抑制疼痛？

答：乳癌在一八二六年與今日並無二致。未接受治療的症狀包括：快速增長的乳房腫塊（可能痛或不痛）、腋下或腋窩腫大的淋巴結（lymph node，這些堅硬的腫塊可能痛，也可能不痛）、虛弱、體重減輕、胃口不佳，以及下述轉移性疾病的相關症狀（代表癌症已擴散到身體其他地方）。乳癌經常擴散的部位包括：

腦部：她可能出現劇烈頭痛，視覺模糊或重疊、噁心、嘔吐、身體一側虛軟，最終昏迷與死亡。

骨骼：乳癌經常擴散至肋骨與脊椎，造成深度、刺骨、如火燒般難以緩解的疼痛，即使今日已有較強效的藥物亦然。

肺臟：她可能出現劇烈胸痛，因呼吸或咳嗽致使疼痛加劇，甚至咳出血來。患者會變得非常虛弱，一動就喘不過氣來，休息時亦然。

肝臟：她可能出現黃疸，一種皮膚與眼白處泛黃的現象。患者會出現右上腹部疼痛，伴隨著噁心、嘔吐與體重減輕等症狀。

乳癌在當時並無治療方法，也沒有手術的可能，基本上是百分之百致命，除非有奇蹟發生。醫師可能會給她酒精或鴉片酊（laudanum，鴉片藥劑）止痛。放血療法是有可能的，但不會用在這裡。當時已不流行這麼做，但在某些領域，放血確實延續至二十世紀。

37 哪種測試或檢查可用來分辨體型矮小的成人與兒童的不同？

問：故事中，某人因為體型矮小、相貌年輕，得以用兒童身分矇騙他人。另一個人則因為醫學經驗豐富發現她的真實年齡，並推論出那是年輕時飲食不良所致。我想知道他是怎麼辦到的？

答：沒錯，這有可能辦到。照射 X 光，尤其是手臂、腿部、手和顱骨都能透露出一個人的年齡。骨骼成長與鈣化（從軟骨至骨骼鈣質的累積）的速度與模式皆可預測。這對於十二至十五歲之間的年齡判定特別有幫助，也有助於判斷二十五歲前的年齡。此外，骨骼礦物質的減少與流失以及關節炎狀況，也常能透露出某人其實已年過半百，而不是只有二、三十歲。

骨頭由骨骺（epiphysis，生長板）形成，而骨骺位於四肢長骨（手腳）的骨端。這些區域將持續增加直到骨骺「關閉」為止—形成骨頭。此後，骨頭就不再變長。骨骺通常於十八到二十歲完全閉合，因此有「開放」骨骺者代表年紀較輕，而關閉者代表已年過二十。營養不良有可能延緩此過程，也可能造成特定骨骼發育異常，不管是大略或細微觀察。這很複雜且解釋不易，你只需知道 X 光檢查可以看出營養不良的狀況，尤其是在發育期。

你筆下人物可以利用 X 光檢查、取得或發現她的 X 光片，然後請放射科醫師或人類學家評估並判定其年齡與昔日的營養及發育狀況。也可能無法判定。雖然不一定行得通，但仍可依照你想要的結果安排。

38 十九世紀晚期，一名小女孩在美國西部邊境歷經壞疽與截肢，她有可能存活下來嗎？

問：十九世紀晚期，有個小女孩在從東岸到西部邊境的跨州旅程中因壞疽截肢，失去一條腿。請問以當時的醫療照護，她有可能熬過這種苦難倖存下來嗎？截肢包括哪些程序？

劇作家麥可·鄧恩（Mike Dunn）
加州橘郡（Orange）

答：當時壞疽（gangrene）相當常見，難以治療且死亡率極高。壞疽是由產氣莢膜梭菌（Claustridium perfringens）所造成的傷口感染。造成這種感染可能是槍傷等大傷口，也可能是荊棘刺傷的小創傷。現代醫學對於壞疽的治療包括清創手術（外科切除遭感染的組織）與高劑量抗生素。在你設定的年代抗生素尚未問世，因此截肢是唯一有效的治療方式。若不進行截肢，病原可能進入血液中，導致患者死亡。

截肢在十九世紀既危險又殘酷。由於手術過程非常痛苦，外科醫師會盡可能快速地進行，尤其是邊境區域或麻醉劑不容易取得的戰時。典型的麻醉劑不是酒精就是鴉片酊，當然也有乙醚（ether）。一八四二年，亞特蘭大的外科醫師克勞福·隆（Crawford Long）首度在手術中使用乙醚；其後，一八四六年，由威廉·莫頓（William Morton）在波士頓第一次公開示範。因此，你設定的人物之一取得乙醚，並具備運用它來進行截肢手術的能力不無可能。別忘了，當時真正的醫師不多，通常這種事多由同行團體中的某人來執行。團體中的領導者、鐵匠，或任何人都有可能充當「外科醫師」。

患者可能僅使用一丁點乙醚，然後由團體中較強壯的成員加以束縛。他們會將止血帶纏繞在患者肢體末端，以大型刀具沿著圓周切除組織直至見骨。接著，用燒紅的刀身或金屬片燒灼（烙）患肢切口，再以可取得的乾淨布條包紮。

十九世紀晚期，這類手術的死亡率約為百分之五十，甚至更高。患者主要死於感染，一些人則因流血休克致死。所以，那個小女孩的存活率最多只有五成，當然她也可能克服這場嚴峻的考驗活下來。

39 將空氣注入靜脈中能致人於死嗎？

問：我的故事寫到一名年輕女性因腳踝靜脈被注入一些空氣而死。這樣可行嗎？接著，她的屍體被丟入海中（八月的蘇格蘭海口灣），並在幾個小時後被人發現。驗屍官會認為她是溺斃，或能判定真正的死因？注射會留下任何痕跡嗎？

凱特·艾金森（Kate Atkinson）
英國愛丁堡
著有《善心之舉》（One Good Turn）

答：腳踝附近的靜脈稱為脛後靜脈（posterior tibial，踝部外側或外踝）與足背靜脈（dorsalis pedis，橫跨足部上方）。這些血管在小腿下半部匯合成膕靜脈（popliteal vein），再上行至鼠蹊部成為股靜脈（femoral vein）。任何注入這些靜脈的空氣都會循著這個路徑，然後沿著下腔靜脈（Inferior Vena Cava）進入心臟。

這個氣泡稱作氣栓（air embolism，空氣栓塞）。但不同於普遍認為的，一個小氣泡並不會致人於死，也不會進入腦部造成中風。為什麼呢？原因是肺部作梗。若要到達腦部，這個氣泡必須經過心臟右側、肺血管、通過心臟左側，然後再往上行至腦部。肺臟會濾掉這個氣泡，使其永遠無法到達心臟左側或是腦部。

如果要致人於死，空氣分量必須是約為一百cc.左右的團泡—約半杯的量。當空氣團泡被快速注入血管時，它將流至心臟右側，阻滯灌輸血功能。血液是不可壓縮的液體，因此當右心室心肌收縮時，血液就被迫出並進入肺臟。假使右心室充滿空氣，空氣團泡受擠壓時並不會向前推進；它會被壓縮呈較小體積，並且留在原處，形成一種氣鎖（vapor lock）。這會擋住血流，導致心搏停止，被害人在一兩分鐘內就會死亡。

既然在你故事情節中屍體很快就被人發現，並無延宕，法醫將有完整的屍體進行檢驗。他能輕易判定被害人並非溺斃，也會發現右心室有一團空氣，得知被害人是死於氣栓。接著他會開始尋找針痕，而且極可能找到注射位置。

40 一八三三年已經有「癌症」這個詞了嗎？

問：一八三三年的人已經知道或在使用「乳癌」（breast cancer）這個詞了嗎？

溫·布萊文斯（Win Blevins）
著有《把你的心獻給鷹吧》（Give Your Heart to the Hawks）、《岩之歌》（Stone Song）

答：是的。古埃及已對癌症有所認知，著名的《艾德溫·史密斯紙草文稿》（Edwin Smith Papyrus）有所記載。「Cancer」一詞約於西元四百年前由古希臘醫師希波克拉底所創。他稱癌症為「carcinoma」，這個詞仍沿用至今。到了十七、十八世紀，癌症的形式已廣為人知，包括乳癌。事實上，一七一三年，義大利醫師巴洛迪諾·洛馬茲尼（Bernardino Ramazzini）還提出修女因獨身而罹患乳癌機率較高的說法。

41 古埃及對於疼痛與外傷的治療方式為何？

問：西元八〇年左右的埃及最常見的草藥有哪些？我對於傷口癒合、保護和止痛的藥物特別感興趣，最好是局部塗抹，人類與動物都可使用的藥物。

凱希·費雪邦（Cathy Fishburn）
加州優巴林達（Yorba Linda）

答：正如其他的古文明，埃及醫學結合了宗教信仰、社會習俗與經驗觀察（由試驗與錯誤中學習）。此外，他們承襲了巴比倫人對占星學的看法。埃及人擁有一定的藥物學（materia medica）知識。顧名思義，就是醫藥的材料，包括各種自動植物萃取而成的藥水、油脂、藥膏等。這些藥劑在使用與（或）取得的同時常伴隨著盛大的儀式，目的是安撫發怒的神祇或召喚治癒力量。伊姆荷太普（Imhotep，又譯印和闐）是埃及的健康與療癒之神，多數的咒語都是對祂誦念。事實上，他是西元前二九八〇左右，埃及第三王朝法老左塞爾（King Zoser）的大臣。伊姆荷太普極具治療天賦，因而後來被奉為醫藥之神。

我們對埃及醫藥治療的認知，主要來自於數世紀後發現的莎草紙文獻。這些文獻通常以發現者命名。其中最重要的有卡亨紙草文稿（Kahun Papyrus，約西元前一八五〇年）、史密斯紙草文稿（約西元前一六〇〇年）、埃伯斯草紙文稿（Ebers Papyrus，約西元前一五五〇年），以及倫敦紙草文稿（London Papyrus，約西元前一三五〇年）。這些寶貴的文獻資料多處談到各種醫療與外科議題。例如，埃伯斯草紙文稿就列出了七、八百種醫療處方。

沒藥（myrrh）、乳香（frankincense，一種帶有香味的樹脂）和甘露（manna）都被認為有助於治療傷口與其他疾病。他們把銻、銅與其他金屬混合各種草藥做為清潔止血藥劑使用，相信有助於傷口癒合。豬腦、牛脾等動物內臟混合動物脂肪與蜂蜜，則用來服用或塗抹在傷口上；有時還添加龜甲，甚至是磨碎的青金石（lapis lazuli）。瀉藥由番瀉葉（senna）、藥西瓜（colocynth）、蓖麻油（castor oil）等植物萃取物製成。大蒜、洋蔥、檉柳（tamarisk）、蜂蜜、鴉片（opium）、大麻（cannabis）、黑藜蘆（hellebore）、甚至是動物的排泄物（鱷魚糞便[4]具有特殊作用）混合後，被當作藥膏與濕敷藥物使用，壓製成藥丸吞服，或混入液體用來漱口、做為栓劑（suppository，塞劑），或加熱後做為燻劑（fumigant）使用。

當時，人類及動物多接受相似的治療。

---

4 當時，鱷魚糞便被用來做為避孕良藥。

42 人死後能否將屍體放血？

問：我想了解關於人死後血液流動的情形。我正在進行一本書，背景設在中世紀的歐洲，一名年輕的被害人快速死於獻祭時尖銳的火石或黑曜石刀刃所造成的傷口。他接著被人以中空的動物骨頭插進傷口中進行放血。這是一種獻祭儀式而非酷刑，因此我需要安排讓被害人完全死亡或毫無意識。傷口應該位於何處？人死後血液會繼續流動嗎？會流動多久？還是我需要讓被害人保持不省人事的狀態？

李察·戴夫林（Richard Devlin）
加州舊金山

答：人死後，血液即停止流動。當心臟停止跳動，血液流動便戛然而止。人死後的出血情況為血液滲出或滴流。這是地心引力使然，因此只有身體底側的傷口會滲血。依照你設定的情節，如果他被刀刃或中空的管子刺進身體左側，然後他也滾向左側，就可能滴血或滲血幾分鐘。相反的，若他靠向右側，傷口朝上，他幾乎不會或者只會少量出血。無論如何，血液在五到十分鐘內就會凝固，所有滲血情況都會停止。

如果你需要收集幾罐被害人的血液，就必須趁他還活著的時候把中空的骨頭插進傷口內。鎮靜劑或中毒情況都不會影響血液的流動，除非被害人因鎮靜劑死亡。最好將中空的骨頭插入靜脈中。其中又以頸部、臂膀或鼠蹊部為佳，也可以插入肝臟所在的右腹上方。肝臟盈滿了血液，被刺中時就會流血。若刀傷位於右上腹部且被害人仍有氣息，以骨頭穿透腹部至肝臟時，他就會大量出血約三至四品脫，接著失血休克而死。

很難有什麼能跟古代的宗教抗衡，不是嗎？

43 一九六〇年代，有哪種藥物或手術可以讓連續強暴犯性無能？

問：故事發生在一九六〇年代，有位精神科醫師必須釋放一名暴力性犯罪者重返社會，但憂心他會再次犯下強暴殺人案。她希望能在他獲釋之前，施以無法再犯行（性無能）的措施，並且是以外科手術或一次性藥物的方式解決。

P.J.派里斯
《夜墓驚魂》作者
www.pjparrish.com

答：最有效也最直接的方法是去勢。這是十分簡單快速的手術，僅需切開陰囊移除睪丸。過去和現在都有人提倡這項手術，以降低釋放已知連續性侵犯重回人群中的風險。

目前有些藥物具有「化學去勢（chemical castration）」的效果。這些藥物多半是以女性荷爾蒙（雌性激素）抑制男性睪丸素，目的是希望減少攻擊性與性慾，讓犯罪者的性幻想明顯降低。此舉具有爭議性，但美國部分地區均已實施。一九九六年，加州成為第一個通過這類法律的州。佛羅里達州、路易斯安那州、喬治亞州、奧勒崗州、蒙大拿州、德州與威斯康辛州很快地也陸續通過立法。廣泛使用的藥物為注射型得普樂（Depo-Provera）。

不過，一九六〇年代並沒有這類藥物，也沒有其他藥物治療符合需求。僅能選擇去勢。這對於故事情節來說是可行的。

44 假性懷孕患者的症狀為何？

問：我為了故事裡的一個人物，需要了解所謂的假性懷孕（hysterical pregnancy）情況為何？那名女性有可能月經停止，甚至肚子隆起嗎？

答：假性懷孕稱之為假妊娠（pseudocyesis）。這是一種精神疾患，表徵因人而異，且依心理疾病的嚴重程度而定。

典型的症狀是患者的月經停止、體重增加、腹部鼓脹、孕吐，以及出現所有真正懷孕的其他症狀。有些患者會將枕頭或衣物塞進衣著中，讓自己看上去更像懷孕。有些患者很「聰明」，會讓懷孕「過程」如期發展。她們可能假裝去看診，到了分娩階段，甚至會從醫院、朋友、親戚或公共場所偷走嬰兒。過去還曾發生過孕婦慘遭剖腹奪胎的慘劇。一些精神疾病患者行事可能不著邊際。

45 用叉子刺穿一個人的喉嚨會發生什麼事？

問：凶手拿著叉子從前方攻擊被害人，被害人的氣管遭到刺穿，而叉子留在原處。這種情形會造成多少失血，以及被害人的呼吸功能會受到什麼影響？在場的人該如何處理這種傷勢，以拯救被害人的性命？被害人若未接受治療可以支撐多久？

大衛·考伯特（David Corbett）
著有《惡魔的紅頭髮》（The Devil’s Redhead）、
《一角完事》（Done for a Dime）、《天堂血》（Blood of Paradise）
www.davidcorbett.com

答：情況需視受到傷害的結構而定。叉子或任何刺入喉嚨的物品可能造成的傷害有好幾種，頸動脈、頸靜脈、氣管、喉頭（喉頭或喉結）和甲狀腺都很容易受到波及。

頸動脈（carotid artery，頸部喉頭後方兩側各有一條）由主動脈攜帶充滿氧氣的血液至大腦。倘若任一條頸動脈以任何方式受損、被切斷或堵塞，流至大腦的血液供應會立即減少，被害人可能在幾秒或幾分鐘內倒地死亡。若頸動脈有裂口，出血情況會十分大量且呈搏動性，並於數分鐘內流血致死。除非失去意識，否則被害人仍能說話或是呼叫。

頸靜脈（jugular vein，一側一條，離頸動脈非常近）從腦部攜帶血液至上腔靜脈回流至心臟。倘若頸靜脈受到上述傷害，出血將十分快速，但無搏動。既然上行至大腦的血流沒有改變，被害人並不會立即死亡（至少是在出血量多到使血壓降低產生休克之前），而是逐漸失去意識，流血至死。這個過程可能需要好幾分鐘，如果出血停止，也就有可能存活下來。兩者都有可能。

甲狀腺位於氣管的兩側，其中有一部分稱之為甲狀腺峽（thyroid isthmus），越過氣管連接左右兩半。這個區域位於喉頭下方，若受創將導致嚴重出血，但血不至於流光。然而，如果氣管或喉頭也遭到穿刺，血液有可能進入氣管或肺部，造成嚴重的呼吸困難，甚至死亡。被害人可以說是被血給淹死的。

氣管或喉頭受傷的情況與前者類似，不同之處在於聲帶位於喉頭的內腔，傷勢有可能連帶波及此部位。因此，被害人的聲音會變得刺耳，或無法言語。喉頭下方的氣管出現大型的破洞或穿孔都會使人無法言語或發出任何聲音。為什麼？因為無論發出任何聲響，空氣都必須通過聲帶。如果氣管的破洞在喉頭下方（總是如此），肺部的空氣將穿過該洞流到體外，永遠不會到達聲帶。如果是叉子、尖齒造成的小洞，空氣應該足以抵達聲帶。被害人可以發出咕噥聲、呻吟、低語，但可能無法放聲大叫。

現在來談談你提到的被害人。

氣管被叉子穿刺可能不會傷及頸動脈或頸靜脈，所以突然死亡與嚴重出血的情況應該不會發生。如果甲狀腺被刺傷，則會造成一些出血，情況可能嚴重或輕微，看你想怎麼安排。兩者都有可能。他的呼吸功能可能嚴重受損或僅受到一點影響。同樣視你情節而定。被害人可以說話或呼救嗎？在你設定的故事中應該可以，因為叉子還留在原處。這麼做能有效塞住破洞，使空氣得以循正常路徑通過聲帶。

治療的關鍵有兩方面：控制出血與維持呼吸道暢通，使被害人能夠呼吸。傷處局部施壓或許能止住、減緩出血情形。若出血流進氣管與肺部，這就是個大問題了。

被害人應該被翻向一側，讓血液較容易從喉嚨與嘴巴排出。更重要的是，由於地心引力使然，任何進入肺臟的血液都會流進較低的位置—稱之為低位區（dependent area）。而距離肺底較遠的部位仍可保持乾燥與正常功能。人僅需一片肺葉即能存活，所以被害人可存活很長一段時間，並維持側姿直至送抵醫院。至於是否應將叉子拔除？在多數情況下是的，尤其當穿刺物阻塞了呼吸道。唯一留置原處可能較佳的情況是叉子刺穿頸動脈或頸靜脈，拔除可能導致出血更多。這種情況並不常見，但有可能發生。

46 把一個人的臉壓入沸水中會發生什麼事？他會怎麼個死法？

問：倘若某人的臉部與頭部被浸入大鍋的沸水中直至死亡，屍體會出現何種可見傷勢（尤其是皮膚和眼睛），特別是他在死後十五至三十分鐘才被發現？在這種情況下，被害人切確的死亡原因為何（溺斃、燙傷或其他）？凶手的指紋有可能留在死者的頸部或喉嚨上嗎（假設凶手從背後將被害人的臉部壓入沸水中）？若被害人在死後十五分鐘內被發現，屍體摸起來是不是燙的？

答：被害人的臉部和任何接觸到沸水的皮膚表面都會造成嚴重的燙傷與水泡。燙傷程度多半是二級合併三級，皮膚會紅腫、出現大型水泡（醫學上稱之為bullae），甚至完全脫落（剝落或被燙掉）。眼部也會有類似的傷害，好比眼皮燙傷腫起。由於被害人吸入熱水，以至於鼻腔、口腔、喉嚨、支氣管（呼吸道）及肺部都會受到嚴重的燙傷和損害。

死因是溺斃。燙傷並非致死主因，凶手把手置於被害人頸部後方，所以也不會是勒殺。

沒錯，凶手必須用上極大的力量才能壓制被害人，將其臉部浸入水中，而這麼做會在被害人的頸部後方與側邊位置留下如勒殺般的瘀傷。這些瘀傷會是青黑色。我想凶手會穿戴隔熱手套以防燙傷自己。如果他穿戴了手套，那麼瘀傷會呈現散布狀，但仍能看出手指印痕。

沸水的熱度不會傳至被害人身體的其他部位，因此屍溫仍保持正常。屍體溫度會隨之死亡時間而產生變化。在一般環境下，平均每小時大約下降一度左右。

47 一八九〇年的美國仍存在著脊髓灰質炎嗎?

問：我正在進行一部作品，需要知道一八九〇至一九〇〇年，脊髓灰質炎（Polio，俗稱小兒痲痺）在大西洋沿岸中部地區是不是相當常見。如果是，它對於原本健康情況良好的六十歲男性可能造成什麼症狀與影響？坐輪椅嗎？還是提早老化？

答：是的，脊髓灰質炎（poliomyelitis）在那個時期仍存在於美國。脊髓灰質炎在一八九〇年不算普遍，但於二十世紀仍發生過幾次大流行。最早一次是在一九一六年，最晚則發生於一九六一年。災情最慘重的一波發生於一九五二年，當時美國就有五萬八千宗病例。

脊髓灰質炎是一種由病毒引起的神經系統疾病。初始症狀包括發燒、發冷、萎靡不振、喉嚨痛、頭痛、厭食症（喪失胃口）、肌肉痠痛等。這些症狀約於三天內消除，接著患者會逐漸感覺好轉。跟流行性感冒非常相似，患者此時可能已快復原，也可能不是。

患者可能開始出現神經性症狀與徵候，如單側的漸進性肌肉無力（身體一側或肢體較另一側無力）。這種無力感通常對大肌群的影響比小肌群劇烈。這意謂著大腿和肩膀的肌群可能比前臂或小腿無力，緊接著出現麻痺症狀。在大肌群開始失去功能後，患者的吞嚥與呼吸的肌肉也逐漸無力，無法正常言談，最後失去功能。一九五〇年代，患者用「鐵肺」（人工呼吸器）來維持呼吸，但一八九〇年仍無這項工具。

脊髓灰質炎所產生的麻痺症狀，嚴重者可導致窒息死亡。這可能發生在你的故事人物身上。他的病程也可能較輕微，仍可繼續呼吸，在重病之後倖存下來，甚至過了一段時間便恢復正常。他也可能四肢部分（一條腿或一隻手）永久癱瘓。

脊髓灰質炎對患者的影響各有不同，可以讓你的故事有許多走向。那個人物可以像感染流行性感冒，隨後完全復原，也可以症狀較輕微，如單肢無力或麻痺（暫時或永久）。他可能發生重度癱瘓但仍可呼吸（後來長期失能），或者症狀嚴重，因呼吸肌肉麻痺窒息而死。

48 用刀子殺害某人最「仁慈」的方式為何？

問：有用刀子殺害某人較為「仁慈」的方式嗎？我正在尋找一種謀殺方式，以某種利器相對無痛地立即致人於死。我也需要知道過程中被害人的出血量，以便準確描述犯罪現場。

蓋爾·安東尼·海伍德，筆名雷·夏農
加州洛杉磯
夏姆斯獎與安東尼獎得獎作家
著有《食人狂魔》與《煙火》等作品
www.garanthonyhaywood.com

答：用刀殺害某人最仁慈的方式可能是切入兩段頸椎骨之間，切斷脊椎神經。由於大腦與腿部及其他肌肉的連結中斷，被害人會馬上倒下。他的雙腿與全身會突然鬆垮，就像斷線了的木偶一樣。被害人將因「脊髓休克」（spinal shock）失去意識。當脊椎神經受損或遭橫切（切成一半）時，身體的血管會立刻膨脹，造成血壓急遽下降。被害人將在數秒內昏厥死亡。這種情形傷口小，僅少量出血，再加上血壓降得非常低，造成出血的壓力極小。而且心臟在一兩分鐘內停止跳動，也就不會有血流，因此不會出血。死人是不會流血的。所以出血量約為幾茶匙，最多半杯。倘若刀留在原處幾分鐘直至被害人死亡，基本上不會有出血情形。

另一種可能性是割斷一條或兩條頸動脈。頸動脈位於氣管的兩側，運輸從心臟上行至腦部的血液。頸動脈被割破時，血液會如噴泉般大量湧出。隨著血壓降低，噴血的距離與流量將逐漸減少，最後隨著心跳停止，不再出血。整個過程約需幾分鐘。一條或兩條頸動脈血流中止，可使被害人立即喪失意識，即使不是如此，他也會因為失血性休克在一兩分鐘內喪失意識。

49 保險套能不能用來急救被碎玻璃嚴重割傷者的性命？

問：我構想的場景是：一名醫師身處某間劣等汽車旅館的行政辦公室內，所站之處很靠近保險套販賣機，當時正好有一輛汽車撞毀櫥窗，並波及街道上的另一車輛。他可以用什麼聰明的方法，以保險套急救因玻璃飛濺的傷者或車禍受害者？他緊接著陪同傷者前往當地醫院的急診室進行救治。他會怎麼治療碎玻璃造成的創傷？是不是只要用鑷子拔出碎片，消毒傷口，再用敷料繃帶包紮即可？

李·戈德伯格
加州洛杉磯
著有《謀殺診斷書》、《神經妙探》等作品
www.leegoldberg.com

答：多酷的點子啊！這麼做行得通。

倘若窗戶或汽車玻璃割傷了受害者肢體的動脈，那名醫師可以用單個保險套或把好幾個扭在一起做為止血帶。受創的動脈可以是手腕靠近大拇指側下方的橈動脈（radial artery）、手肘彎曲處的肱動脈（brachial artery），或膝蓋後方的膕動脈（popliteal artery）。止血帶必須置於傷口上方，緊繞傷肢以止住出血。

到了醫院後，會優先進行動脈修補，因為那是最大的傷勢。這項手術可以在急診室或手術室內進行。接著，醫師會清理其他傷口，必要時縫合，然後包紮。是的，玻璃碎片要用鑷子小心取出，並且徹底清潔傷口。此外，患者也需要接受Ｘ光檢查，讓一些肉眼難以察覺的細小玻璃碎片透過Ｘ光現形。但實際情況常比聽起來困難得多。這些小惡魔很能躲。

他會住院幾天，被投以抗生素來預防感染，然後應該能慢慢好轉，因為那名醫師即時伸出援手。

50 一八七〇年治療精神疾病的方式為何？

問：不知道你是否了解鎮靜劑的歷史，但我發現進行相關研究尤其困難。故事發生在一八七〇年倫敦的一間精神病院。那個時代的治療方式為何？是否有針對特別暴力的病患所使用的鎮靜劑？

布萊恩·沃德（Brian Ward）

答：一八七〇年，精神疾病的治療在很多方面與黑暗時代相較下進展有限。即使有些地方開始採取較有同理心的治療手段，精神疾病對多數人而言，仍令人不舒服且感覺怪異。以今日的標準來看，那個時候的治療方式相當古老。

當時，精神疾病被認為是「空氣污濁」、沼氣、詛咒、「不潔」、償還過去罪惡、惡靈附身的證據，或者患者本身是巫術的施行者。治療方法包括監禁，也常有懲罰。藥草、蜂蜜、冰浴都是療法之一。顛茄（belladonna）、酒精、巴比妥酸鹽類（barbiturates）、鴉片劑（opiates）或鴉片酊（也是鴉片的一種）則被用來做為鎮定瘋狂、憤怒、粗暴與精神病患者的手段。有趣的是，這些藥物的副作用，尤其是顛茄，反而會造成一個人行為怪異、妄想、混亂、定向力障礙、幻覺，甚至抽搐。患者繼而被認定是不潔或有罪的代表，或惡靈附身的進一步證據，而對其嚴厲的懲罰也跟著被正當化。

一八七〇年，精神療法是一項新觀念，當時催眠術僅開始萌芽，出生於一八五六年的佛洛依德（Sigmund Freud）也才十四歲，距離他提出改革理論仍有一段時間。

抗精神病藥物巴比妥（barbital）於一八七〇年問世，但直至二十世紀前半才普及。一九五〇年，抗憂鬱藥與鎮定劑上市。到了一九六〇、一九七〇年代，巴比妥逐漸被煩寧（Valium）、贊安諾（Xanax）等苯二氮類藥物（benzodiazepines，BZDs）所取代至今日。至於第一種真正的抗精神病藥托拉靈（Thorazine，或稱作冬眠靈），則是一九五三年才出現。

基本上，你筆下人物可能受到同理心對待，也可能像動物一樣被囚禁起來，身心皆遭受折磨。如果他需要受到控制，雖然有可能用上巴比妥，但給予約束加上鴉片或酒精等鎮靜劑的機會較大。倘若他的醫師走在治療的前端，或許會有基礎的精神治療，甚至催眠。

51 哪種傷害可使人暫時癱瘓，之後又恢復正常？

問：故事背景設在十九世紀早期的倫敦。我筆下人物有沒有可能被交通工具撞傷或摔落，使得腰部以下癱瘓數月，後來又恢復正常？他會感覺疼痛或麻痺嗎？有什麼方法可以用來評估並治療他的傷勢？他需要什麼樣的照護？在沒有Ｘ光的情況下，有可能一開始就知道他會完全康復嗎？他復原的歷程為何？是快速恢復還是需要一段時間？

黑茲爾·斯坦森（Hazel Statham）
英國斯塔福德郡（Staffordshire）|
著有《多米尼克》（Dominic）、《親愛摯友》（My Dearest Friend）
www.hazel-statham.co.uk

答：你的情節安排沒問題。

任何下背部的創傷都可能導致半身不遂，亦即腰部以下癱瘓。摔落、馬車相撞，或槍傷都可以是肇因。

他可能腰椎骨折，也可能不會。他的骨頭可能完好無損，傷害僅限於肌肉或下半背部的其他組織。無論如何，受傷可能導致脊椎神經挫傷，該處腫脹與出血。而腫脹與積血可能對脊椎神經造成壓力，干擾其功能以致半身不遂。患者的雙腳可能不良於行、癱瘓與麻痺。在腫脹消退之後（過程可能為數日、數週或數月），首先皮膚會出現異常感（paresthesia），和腳麻時的刺痛感類似。接著他會有觸覺感受。一開始很模糊，但日漸正常。行動也開始回復。他最初可以動動自己的腳指頭，再來是雙腳及腿部。很快地，他有辦法坐起來、站立，然後行走。整個進程約莫歷時數週到數個月。

在你安排的時空背景下，治療方式十分有限。他可能被要求臥床休息，並接受多種藥草治療，但這些藥草對他的傷勢毫無幫助。當地醫師會前來探視，但能做的事不多。醫師不知道患者之後會好轉，還是無法行走。他也許看過類似的傷勢，而兩種結果都有可能，因此他只能這麼表示。但他無法確定復原後續問題。

52 哪種槍傷或穿刺傷會讓女性無法生育？

問：我的小說情節裡，有兩個女人腹部受到重傷，分別是槍傷與刀傷。兩人手術後皆轉入加護病房治療，亦接受臨時結腸造口術（colostomy）。雖然她們完全復原了，卻失去了生育能力。我假設她們的子宮已完全切除，那麼手術前，外科醫師有時間培育卵子，以供未來代理孕母使用嗎？她們出院後需要接受何種物理治療與居家照護？她們需要多久才能再進行正常的運動，像是慢跑或打壘球？

答：創傷有兩種主要類型—鈍傷或穿刺傷。鈍傷如臉部遭拳頭或頭部被球棒擊傷。穿刺傷為遭到槍擊，或被刀刺中腹部、背部中箭。你筆下的被害人屬於穿刺傷。受傷性質則依內臟的受損情況而定。

大血管如主動脈或腹腔靜脈受損才會造成迅速死亡。否則被害人會存活下來，並接受外科手術治療來控制出血與修補受損內臟。肝臟、胃、胰臟、脾臟位於腹部上側，腸、腎臟、膀胱則位於腹部中下側。內臟的那個部分受傷需視子彈或刀刃進入腹部的位置，以及穿刺的深度而定。手術種類同樣是根據受損的組織構造判斷。

如果結腸或大腸受損，手術修復可能包含腸道的切除與再吻合術（reanastomosis）。結腸造口術是改變腸道原本連接肛門的途徑，將腸道從腹壁造口處拉出，並接上特殊的便袋。這項手術的必要性取決於腸道受傷的確切位置與嚴重性。結腸造口術可能是暫時的，僅維持數週或數個月，也可能是永久的。你筆下的那兩位女士很可能需要接受暫時性的結腸造口術。

倘若子宮受損程度嚴重到無法修復，患者就必須接受子宮切除手術。在這種緊急狀況下，醫師不會進行卵子培育。此外，卵子培育需費時數週或數個月的荷爾蒙調整，以刺激排卵。這些荷爾蒙和藥物通稱為「受孕藥」（fertility drug）。在子宮受傷需進行切除的情況下，卵巢多半得以留下。所以即使無法正常懷孕，未來仍能接受排卵準備，運用內視鏡技術培育卵子，並於卵子受精後，由代理孕母進續培育胎兒。因此她們要成為母親仍有可能，只不過需循特殊管道。

復原時間則視患者的年齡、整體健康情況、受傷性質，以及修復手術的程度而定。一般來說，患者在加護病房待上數天後，會轉到普通病房三到六天，再經歷二至六週的復原期。物理治療多半是協助傷者維持行走能力與日常生活機能訓練，如洗澡、穿衣、飲食等。這有可能費時數日至數週的時間，同樣取決於傷勢與手術的性質與程度。

如果一切順利的話，患者可能會在二到四週內回復正常活動，六到八週後回復低強度運動。整體可能需要三到至四個月才能完全恢復。這只是粗略的時間估計，當中仍有極大的變異。

53 氣膠化病毒多快能擊垮一個人？

問：我剛完成了一部飛航驚悚小說，有幾個醫學問題想請教您。對人類來說，從最初感染到出現症狀速度最快的病毒為何？絲狀病毒（filovirus）之類的病毒能藉噴霧劑噴出撂倒某人嗎？

迪克·維吉達（Dick Vojvoda）
加州丹維爾（Danville）
著有《地獄之門》（The Gate to Hell）

答：你考慮其中一種絲狀病毒是正確的。這種病毒主要可分為馬堡病毒（Marburg）與伊波拉病毒（Ebola）兩種，它們各有子類別，都是發病非常快速的病毒。但多快算快呢？來看看病毒是怎麼運作的。

病毒基本上沒有生命力，這意謂著它們自己不能搞鬼。它們內含核酸分子DNA或RNA，外面包裹著蛋白質。病毒對人類產生威脅，必須寄宿在細胞當中。一旦侵入宿主體內，病毒就會利用細胞的酵素與製造能量的構造引發炎症反應。這是複雜的生理學。然而，此種炎症反應連同身體免疫系統對抗該病毒的反應，是造成多數禍害的主因。也就是你所熟悉的各種炎症。「炎症」（Itis）意指發炎。咽頭炎（pharyngitis）即為咽頭（喉嚨）發炎，胸膜炎（Pleuritis）為胸膜（肺部外圍的漿膜）發炎，胃炎（gastritis）為胃部發炎，心包膜炎（pericarditis）為心包膜（心臟外面的一層薄膜）發炎，腦膜炎（meningitis）則是腦膜（腦部的層層外膜）發炎。

從感染到症狀發生所需要時間稱為潛伏期，這段時間因病毒與患者而異。絲狀病毒的潛伏期可達二至二十天左右。

所以，病毒噴霧可能造成感染，但不會引發立即反應。酸類或毒物等化學物質如氰化物（cyanide）可能會有立即危險，但傳染媒介物則否。各種感染都需要時間歷程。

54 一九八〇年代的醫療技術能否讓處於植物人狀態的懷孕婦女順利生產？

問：故事發生在二十至二十五年前。如果有名孕婦在一場車禍中身受重傷，從此成為永久植物人狀態，請問有辦法為了胎兒維持她的生命嗎？

李·戈德伯格
加州洛杉磯
著有《謀殺診斷書》、《神經妙探》等作品
www.leegoldberg.com

答：可以。有些植物人，如美國佛州已故的泰莉·施亞佛（Terri Schiavo）無須呼吸器等生命維持系統也能存活。這些患者僅需食物、水以及基本照護。他們可此形式存活數十年。植物人死亡通常是感染所致，其中又以泌尿道感染和肺炎最為常見。即使你筆下人物仰賴呼吸器維生，她所接受的照顧大致相同，只不過呼吸器管理將增加罹患肺炎的風險。但有適當的照顧與運氣，植物人可在此狀態下存活很長的時間。

你所描述的情況在社會上發生過不只一次。這對許多人來說是「生命權利」的議題，現在已受到政治議題包裹，但醫學上有能力延續懷孕植物人的生命直至分娩。這代表胎兒必須在二十八週以上。醫師能維持母體生命時間愈久，孩子能存活下來的機率就愈高。假設你故事中的那名女性已懷胎七個月。再維持她一個月或六週的生命，接著進行剖腹取出胎兒，屆時家屬可決定是否摘除母親的維生系統。

二十五年前，維持她生命所需的技術即已存在。

55 在荒野中被熊咬傷該如何進行救治？

問：我設定的情節是：一八八〇年，一名身體狀況良好的男性在山區旅行時，不幸遭到灰熊攻擊傷及肩膀。我希望他大量出血。由於直接加壓在動脈上止不了血，他的同伴就用燒灼的刀來「封住」傷口。這樣做行得通嗎？會不會不切實際？

凱特·杜貝（Cat Dubie）
加拿大卑詩省索里（Surrey）

答：這樣安排沒有問題。肩部有幾條動脈，有大有小。他可以傷及較小的動脈，然後大量出血。他的同伴可施以直接加壓止血，若施壓後仍繼續出血，就改用加熱的刀刃來燒烙傷口。這麼做可以封住破損的血管。接下來，對他最大的威脅將是傷口感染。這種情形可能發生，也可能不會。所以，你有很大的轉圜餘地編寫你的故事。如果你希望他活下來，就不要讓他感染；否則的話，就安排感染吧。

56 過度激烈的脊椎按摩能否致人於死？

問：我正在寫一則短篇故事，關於一名兼任的大學教師不願苦等校方開出職缺，於是決定先消滅幾名全職教員。他的第一個目標定期接受脊椎指壓療法。那名兼任教師趁著被害人指壓時溜進去，穿上醫師袍，假裝為他進行頸部按摩，然後伺機扭斷他的頸部。這樣的安排可行嗎？驗屍時是否會顯示這是一樁謀殺案，而非「治療」？

唐恩·摩爾（Don Moore）
加州聖塔克萊利塔（Santa Clarita）

答：只要力量夠大，扭轉頸部可造成一處或多處頸椎骨折。頸椎骨折可損傷脊椎神經，導致癱瘓或死亡。雖然並不常見，但脊椎指壓確實可能，也曾造成此種傷害。

若脊椎神經被骨頭切斷，被害人會立即失去意識，並陷入所謂的脊髓休克。在這種情況下，血壓將急遽下降、呼吸中止，使被害人死於窒息與休克。如果脊椎神經僅受到瘀傷或輕微撕裂傷，被害人可能存活下來，但出現部分癱瘓，身體的一側或半邊肢體無力或麻痺，並伴隨其他併發症狀。這些症狀可能是永久性的，也可能在數日、數週或數個月後部分或完全解除。任何事都有可能發生。所以相較於安排被害人死亡，如果你決定留他一條活路，你可以有很大的發揮空間。

驗屍時，法醫可以判定被害人死於頸椎骨折與脊椎神經受損。但他無法判定是誰造成的，及其原因為何。究竟是意外，還是他殺？這需要留待警方調查，並交由法院評斷。

57 一九〇〇年代初期，有什麼得以控制出血的有效民俗療法？

問：故事背景設在一九三〇年代，一名母親必須幫她五歲女兒手臂上的輕微割傷止血。她可能會用什麼藥草或其他民俗療法？

答：有幾種方法雖然不一定有效，但民間使用由來已久。當然，這些方法只能用於治療輕微出血。嚴重出血是完全不同的情況。

雞蛋：蛋清常被用來塗抹在傷口上。有時還會在蛋清裡加入蜂蜜、麵粉或糖。蛋清中的蛋白質成分具有凝血效果。此外，也可以將蛋殼內的薄膜（沾有蛋清的一面）小心撕起貼覆在清潔後的傷口上，做為止血用的「封膜」。我母親也用這招用於癤瘡（boils）與蜜蜂叮咬。

泥土：在細菌理論成為我們知識基礎一部分之前，人們會把厚厚的泥土塗抹於傷處止血。泥土可做為阻隔以減緩血流速度，待身體自然的凝血機制開始作用。這種療法的問題是續發性感染（secondary infection，或稱繼發感染）。一九三〇年代仍使用這種療法。

菸草：菸草混合水或唾液做為藥糊塗抹在傷口上，同樣具有阻隔效果。此外，菸草也是不錯的抗菌劑，這種濃縮形式可殺死許多常見的細菌。更重要的是，尼古丁是一種血管收縮劑（讓血管變窄），可減少出血，對血液凝固有幫助。

草藥：當時人們會使用任何你想的到的草本植物。直到今日，蘆薈汁仍是許多燒傷、瘀傷藥物的一種成分。此外，山金車（Arnica montana，別名狼之毒〔Wolfsbane〕、豹之毒〔Leopardsbane〕、山煙草〔mountain tobacco〕）的花朵與根部一直以來，都被相信具有止血與幫助傷口癒合的作用。這種植物生長在歐洲，尤其是在瑞士境內阿爾卑斯山脈、加拿大山區與美國的北部地區。磨碎的山金車葉片或根部與水混合，可塗抹在傷口上。

你可以安排你筆下人物運用上述任一種或所有的民俗療法。

58 毒血症在一八九〇年代是已認知的病症嗎？

問：我正在寫一部背景為十九世紀晚期美國中西部的小說。我打算讓其中一名人物在懷孕期間併發妊娠毒血症（toxemia of pregnancy）死亡。請問妊娠毒血症在一八九〇年代是已被認知的病症嗎？當時的醫師是否了解高血壓及其影響？此外，十九世紀的最後二十五年，是否已知我們現在所謂的「氣喘」（asthma），並使用這個名稱？

答：是的。毒血症和產褥熱（puerperal sepsis，分娩與產後所發生的子宮與血液感染）在當時都是為人所知的懷孕併發症。但這些病症都缺乏有效的治療方式，因而造成許多接近產期的死亡案例。毒血症（依嚴重性現稱為子癇〔eclampsia〕或先兆子癇〔preeclampsia〕）的懷孕婦女會出現高血壓、水腫、頭痛、易怒、畏光（光線刺痛眼睛）、緊張、不安，嚴重時，甚至抽搐、昏迷與死亡。

你筆下的年輕女性可以發生上述任何一種或所有症狀，而當地醫師能做的有限。當然，他可以建議病患使用鴉片酊做為止痛和鎮定之用，甚至為病人進行放血，這麼做實際上可能有些益處。至少在短時間內如此。患者的家屬可能會嘗試各種藥草與藥油，最後訴諸禱告。除非她進入分娩且產下孩子或流產，否則這個過程將持續發展，她最終將經歷抽搐、昏迷與死亡。如果她在非常艱難的生產或難產中存活下來，日後的狀況應該會好轉，而這會「治好」子癇症。

血壓是由英國科學家史蒂芬·霍爾（Stephen Hales）於一七三三年首度測得，並於一八四七年由德國生理學家卡爾·路德維希（Carl Ludwig）在波動曲線記錄器（kymograph）上記錄下來。當時的測量儀器都非常龐大，直到一八八一年貝許醫師（Samuel Siegfried Karl von Basch）發明了血壓測量計，方成為現代血壓計的先驅。由於若干年後血壓計才慢慢普及，你筆下的醫師不太可能取得這類儀器。而且即使一八九〇年已懂得測量血壓，對不利健康的高血壓所知甚少，也沒有什麼治療方式。

氣喘則是已為人所知甚久，沒有一千年，也有數百年。同樣在一八九〇年代也沒有治療方式，死於氣喘的人不在少數。

59 醫師在接生前為什麼要清洗雙手？

問：我正在寫一本非小說類的書籍，並開始研究塞麥爾維斯（Ignaz Semmelweis）關於接生前清洗雙手以減少感染、疾病與死亡的著作。我讀到他以提出類似「你『看不見它』，不代表那個東西不存在」的說法聞名。感謝你提供相關協助。

答：你提到的感染過程稱之為「產後敗血症」（puerperal sepsis）。這是產後所發生的子宮感染。起因是細菌在生產過程中進入子宮所致。

一八〇〇年代早期，細菌導致感染的理論尚未確立，許多試圖解釋為何發生感染的理論廣為流傳。其中一項理論是沼氣—把疾病傳給人類的「邪惡氣體」。其實真正的邪惡之處在於，當時人們相信禱告比任何已知的醫療手段更能避免邪氣入侵。然後，雷文霍克（Antoni van Leeuwenhoek，一六三二一七二三）發明了顯微鏡，並藉此看見了他所謂的「小生物」。他看見的事實上是細菌。但他當時對細菌的作用毫無所知。

匈牙利產科醫師塞麥爾維斯（Ignaz Philipp Semmelweis，一八一八一八六五）注意到，由助產士接生的婦女，比由醫師或醫學生進行接生較少發生產後感染。他進一步發現助產士較常洗手，且一般來說較符合清潔原則，而在要求相關人員於接生前簡單洗手後，感染的發生率大幅降低。塞麥爾維斯當時還沒有細菌致病的概念，僅憑實證觀察發現洗手可減少感染。

你指的理論可能是自然生成學說（spontaneous generation），代表細菌是自然生成。也就是說，它們是自然出現在傷口上。此理論一直維持支配地位，直到細菌理論否定其說法並取而代之。後來，德國醫師羅伯·柯霍（Robert Koch）、法國著名為生物學家路易·巴斯德（Louis Pasteur）、英國外科醫師約瑟夫·李斯特（Joseph Lister）等人逐漸把細菌的致病理論發展成今日我們所知的樣貌。

60 一艘正在航行的船隻爆發天花疫情，船員們的情緒會受到什麼影響？

問：我正在寫一本給中學生閱讀的非小說類書籍，內容是關於十六、十七世紀航行到新世界的日常生活。我了解天花（smallpox）如何散播及其症狀為何，但我在揣測它對於船員的情緒影響。當時的航海日誌書寫多半是不帶感情的。你知道爆發天花可能對船員造成什麼影響嗎？

安德魯·A·克林（Andrew A. Kling）
蒙大拿州大瀑布市
著有《新世界旅程生活面面觀》（Life on a New World Voyage）

答：天花是很嚴重的疾病，在良好照護下，致死率仍高達百分之三十至四十，在你研究的時期甚至更高。天花常以流行病的方式猛烈侵襲某地區。患者皮膚會出現膿泡，讓倖存者身上留下難看的痂疤。感染天花死亡者常因併發肺炎而一命嗚呼。天花常造成許多船員死亡，有時甚至超過半數的船員都難以倖免。

十六、十七世紀仍對天花發生原因、如何感染及散播，及其治療方式一無所知。當時離細菌理論問世仍有數百年之遙。因此這個造成患者死亡與毀容的疾病，連同其他多數疾病，都被認為是上帝、惡魔、邪靈、惡氣、沼氣、毒藥、不潔的思想、霉運與下咒，甚至是女巫策畫所造成。患者被視不乾淨、不純潔、邪惡、不虔誠之人。他們經常遭人冷落、被社會遺棄，甚至殺害。

在海上這樣的封閉空間，造成恐慌和恐懼是必然的。患者可能遭到隔離，也可能被拋下船。他們可能遭到凌虐，或被迫進行驅魔儀式。船上很快會變得四分五裂，船員之間反叛和戰事紛起。人僅剩下兩個基本動機：需求與恐懼。而相形之下，恐懼的力量顯得更加強大，會讓人做出可怕的事來。船上將瀰漫著恐懼的氛圍。

61 人進入太空的真空狀態會發生什麼事？

問：人體在太空的真空狀態下會受到何種傷害？可以存活多久，以及存活下來的人會如何？在我安排的故事情節中，有名太空人在太空衣充分降壓至避免立即死亡前，面罩被吹落了。

賈斯丁·L·潘尼斯頓（Justin L. Peniston）
加州洛杉磯
www.quixoticcomics.com

答：首先，被害人不會像許多電影情節演得一樣發生爆炸。但很多不妙的事確實可能在人體內發生，而且速度極快。不論是否先行減壓，他的存活時間可能只有幾秒，頂多一兩分鐘。

太空減壓就像潛水員在深水中待了好一陣子後太快浮出水面。在這種情況下，他是由過大壓力中回到正常壓力。在太空中，被害人則是從正常壓力回到零壓力。生理上來說是一樣的。

過去雖然有真空狀態對於黑猩猩影響的相關研究，但並沒有人類接觸零壓力環境後果的真實資料，僅有幾名太空人或飛行員意外進入此一狀態的事件。如你所料，快速的減壓造成了人員死亡，包括高空飛機與一九七一年六月蘇聯聯合十一號（Soyuz 11）太空船突然失壓，致使三名太空人全數罹難。

一九六〇年八月十六日，美國空軍上校基廷格（Joe Kittinger）乘坐開放式飛行器上升至十·二八萬呎的高度，創新高空跳傘的歷史紀錄。在上升的過程中，他的右手套增壓系統發生故障，使得他的手部腫脹並一度失去功能，但跳傘下降至較低的高度時，又逐漸回復正常。

一九六五年，美國德州休士頓的太空總署載人太空船中心（Manned Spacecraft Center），一名受訓人員的太空裝在真空艙突然漏氣。他在十四秒內失去了意識，幾秒後，於真空艙再加壓之下甦醒過來。這段非常短的經歷並未為他帶來任何不利影響，但他表示，他感覺到自己舌頭上的水似乎沸騰了。我必須指出，沸騰一詞在化學與物理上僅代表液體氣化。這可以藉由加熱或降低周遭氣壓達成。所以在此案例中，並非他的舌頭變燙了，而是氣壓低到他嘴裡的水分開始變成氣體狀態。

另一個則是局部但人體較長時間接觸真空狀態的案例。一九九一年四月，美國太空梭STS-37在一次任務中進行艙外活動或太空漫步時，一名太空人的一只手套在大拇指與食指間出現了一個八分之一吋的小洞。他當時沒有意識到這件事，後來看到皮膚有一個疼痛的紅色印記才發現該處似乎流了一些血，但他的血液凝固把傷口封住了。

所以，人類進入零氣壓的環境時會發生什麼事？既然環境中沒有氧氣，人在數秒內就會失去意識。此外，如果屏住呼吸（潛水自深處回到水面時，不要這麼做），他肺部的空氣會快速擴張，使得肺部受損、流血、破裂。最好是張開嘴，吐出適量空氣避免肺部快速擴張。

他血液中的水分會立即開始沸騰。這意謂著水將轉變為氣體狀態。這跟打開汽水瓶蓋很相似，壓力釋放後，溶解於汽水中的二氧化碳立即開始轉變為氣態。血液在零氣壓下也會發生同樣的事。這會讓氣壓開始在血液系統中累積，導致心臟停止跳動。血流中可能出現氣泡，而氣泡可能致使器官受損，尤其是腦部。腦部與神經因而停止運作。增加的氣壓也會導致身體組織腫大，甚至破裂或撕裂，但不會爆炸。

但如果某人僅短暫接觸真空狀態，隨後就獲救呢？治療方式是立即送他回加壓環境，並給予百分之百的氧氣。他可能毫髮無傷，也可能傷及腦部或神經，而且是永久性的。

在你安排的情境中，被害人的面罩會破裂，然後他會開始吐出氣體。他會在十至二十秒內喪失意識，接著在短時間內死亡。如果他迅速獲救，他將回到加壓的太空船，並透過面罩接收百分之百的氧氣供給。他可以毫髮無傷地存活下來，抑或腦部受損。由你決定。兩者情況都有可能。

第二篇

毒物、毒素、藥物和毒品

Poisons, Toxins, Medications, and Drugs

62 何種藥物可導致失憶?

問：我筆下有個壞傢伙想對主人翁下藥造成她短暫失憶。有什麼藥物可造成失憶，但停藥後很快就能恢復部分記憶?我希望這種藥能加進食物或飲料中，有短暫鎮靜效果，幾乎沒有副作用，而且凶手可以「重新設定」，讓她變成另一個人。這樣是否過於不切實際?

答：沒有完全符合你所需求的藥物，但有幾種可能有效。所有可能造成失憶的鎮靜劑和麻醉劑（嗎啡、海洛因、煩寧〔Valium〕與其他藥物）都會讓被害人昏昏欲睡、感覺疲乏，因此不適用於你的故事。一種稱之為咪達唑侖（Versed，又稱速眠安）的前驅麻醉藥或許適合。這種藥不會讓被害人嗜睡，藥效發揮時基本上可讓她全然忘卻這段時間所發生的事。只是它必須以肌肉或靜脈注射的方式進到人體，所以也不符合你的需求。

所謂的約會強暴藥應該符合你的情節。這類藥物可使被害人毫無記憶，但不一定能造成明顯的鎮靜反應。例如，快樂丸會讓被害人變得健談、心情愉快，但不必然使他們「醉倒」。或者可能導致極度鎮靜的效果，喪失協調感，甚至昏迷。由於效果不可預測，所以你想怎麼安排都行。

把這類藥物少量加入食物或飲料中，一段時間後，會混淆被害人對當前事物的認知，以及藥效發揮期間的記憶。之後，被害人的部分記憶有可能逐漸恢復，也可能不會。記憶可能斷斷續續，或因某事觸發而突然回復。接受催眠或許有助於被害人憶起發生了什麼事。

任何約會強暴藥都可能造成鎮靜作用、意識模糊、欣快、喪失自我、暈眩、視線模糊、行動與反射遲鈍，以及記憶缺失。被害人通常判斷力不佳，變得容易接受暗示。這代表那個壞傢伙幾乎能說服她做任何事。就你的目的而言，這類藥物最重要的效果是失憶。

常見的約會強暴藥有下列幾種：

羅眠樂（Rohypnol，學名：氟硝西泮〔Flunitrazepam〕）：俗稱羅非（roofies）、蟑螂（roaches）、繩索（rope）、墨西哥煩寧（Mexican Valium）。一種中樞神經抑制劑，跟煩寧同屬苯二氮焯（benzodiazepine）鎮靜劑，主要用來治療失眠。這種藥不在美國生產，也不能合法使用，但可在墨西哥及許多國家取得。羅眠樂為一或兩毫克的白色錠劑，可磨碎溶解於任何液體。攝食二十至三十分鐘左右會發揮效力，兩個小時內藥效達到高峰，作用可持續八至十二小時。

快樂丸（Ecstasy）：俗稱Ｅ、Ｘ、ＸＴＣ、MDMA、愛（love）、亞當（Adam）。最早於一九一四年由德國默克藥廠專利合成，做為食慾抑制劑使用，但從未上市。快樂丸目前多由地下實驗室生產，以藥丸或膠囊形式分銷。它具有安非他命的速度感與迷幻效果。過去曾發生少數併發惡性高熱（malignant hyperthermia）致死的案例（用藥者體溫突然急升至四十一、四十二度或以上，基本上腦部如遭「油炸」）。

GHB（Gammahydroxybutyrate，學名：伽瑪羥基丁酸）：俗稱Ｇ、ＸＴＣ、Ｅ、液態快樂丸、液體Ｅ、神仙水（easy lay）、笨蛋（goop）、勺子（scoop）、喬治亞老鄉（Georgia Home Boy）。於一九六〇年代研發合成，過去被當成「天然的」食品補充劑與鍛鍊肌肉（健身者做為同化類固醇替代品）的藥物來販售。呈白色粉末狀，易溶於水、酒類及其他液體。亦有液態形式，無色無味，以小瓶裝分銷。藥效在服用後五至二十分鐘後顯現，一般可維持二至三小時。

吸毒者所遇到的問題之一是Ecstasy和ＧＨＢ通常都叫做「快樂丸」，其實它們是全然不同的化合物。街上買毒的人不一定知道自己拿到什麼。這兩種毒品往往是由來路不明、經驗不足、參考過時化學書籍的人在車庫中土法製成。

Ｋ他命（Ketamine，學名：氯胺酮）：俗稱Ｋ、特別Ｋ、奇巧（kit-kat）、紫色、撞擊（bump）。在一九七〇年代常做為外科手術麻醉用途，多以靜脈或肌肉注射，藥效極快。由於容易出現不可預測的迷幻與精神副作用，後來使用上並不廣泛。但仍偶爾用於燒燙傷病患，因為它能使患者感覺較少疼痛，讓極度不適的傷口變得較易忍受。獸醫診所則普遍做為動物鎮定劑，這也是它的另一個俗稱—「貓咪煩寧」（Cat Valium）的由來。事實上，街頭的Ｋ他命多自獸醫診所竊得。

Ｋ他命呈液態，加熱揮發後會留下白色粉末殘留。這種粉末可加在瓶裝水等液體中，或壓製成藥錠，甚至以鼻吸食。最後一種是較受歡迎也最普遍的用法。以鼻吸入時，藥效幾可立即發揮，持續時間較短，約四十五分鐘至一兩個小時。

Ｋ他命的分離作用會讓使用者出現幻覺、喪失時間感、喪失自我等現象。常見形式為自我感消失症（depersonalization disorder），從事某活動彷彿移身一旁或從上方俯瞰整體，包括自己的行動。這種反應也常出現於吸食ＰＣＰ（苯環利定〔Phencyclidine或譯苯環己哌啶〕或天使塵〔angel dust〕）。使用者將這種效果稱之為「進入Ｋ洞」（going into a K Hole）。

上述所有藥物都適用於你的故事，不過快樂丸、羅眠樂、ＧＨＢ應該是最好的選擇。你筆下的被害人會看似正常，或許有些微醺或昏昏欲睡，對於發生什麼事幾乎或完全沒有記憶。她的記憶可能得以恢復，或者無法恢復，視你的情節安排而定。

63 法醫驗屍時，能否判定被害人喝下的酒精種類？

問：某人因酒醉不慎溺斃。法醫能否從死者的血液判定其攝取量，以及喝下的是哪種酒？如果屍體八個小時內未被發現，死者血液中是否仍有酒精殘留，或者已經分解？

保羅·尤威爾（Paul Yeuell）
加州好萊塢
美國哥倫比亞廣播公司《鐵證懸案》（Cold Case）編劇、研究員

答：簡單來說，應該是的。

倘若被害人攝取過量的酒精而醉倒，他的身體組織和胃內容物會反映這一點。既然所有的代謝過程（毒物與食物的分解）在被害人死亡時已然中止，酒精就不會受到人體轉化，或者至少不會致使濃度明顯下降。酒精的藥毒物學檢測很容易進行且準確性高，所以法醫可以確認被害人體內確切的酒精含量。在疑似酒精致死或酒醉為可能死亡因素的案例中，法醫會檢測死者血液與尿液中的酒精含量（最常用也最精準的判定要素），以此判定酒醉程度是否已高至足以導致或促成死亡。在你安排的情境中，如果法醫發現屍體的酒精濃度極高，他可能推論酒後失足是死者溺斃的關鍵。反之，酒精則對其溺斃甚少或者毫無關聯。

然而，在少數情況下檢測有可能不準確。好比屍體因細菌作用腐敗了一段時間（數日或數週，而非八個小時），組織嚴重分解，使得酒精在腐壞過程中耗損，法醫無法確認被害人死亡時血中的酒精含量。若屍體腐壞狀況嚴重，腐敗細菌甚至會造成酒精濃度上升。

但即使發生了，法醫也有辦法解決。他可以從眼球抽取玻璃狀液檢測酒精濃度。玻璃狀液是眼球內部的透明膠狀物質，稱之為「vitreous humor」；這裡的humor並非詼諧之意，而是源自於亞里斯多德（Aristotle）的體液（humors）說。醫學上有些事永遠不會消失。玻璃狀液所含酒精水平的變化往往比血中含量遲滯一到兩小時左右。這表示法醫得以較精準地推估被害人死亡時血中的酒精濃度，而這類推估通常已經足夠。

就你描述的情況，屍體在八小時內腐化得有限。法醫可以採樣血液、尿液、胃內容物，甚至玻璃狀液，來了解酒精的種類及攝取量。

關於酒精的種類，他可以判定為乙醇（ethanol，飲用酒精），而非甲醇（methanol，木精或變性酒精）或異丙醇（isopropanol，外用酒精）。但僅憑血液、尿液或玻璃狀液，他無法判定死者生前喝的是哪一種酒。啤酒、葡萄酒與威士忌所含的酒精成分都相同，在血液中看起來都一樣。但如果分析胃內容物，他至少可區分那是啤酒、葡萄酒還是伏特加。但並非從這些酒類的酒精來判定，而是根據促使葡萄

酒或啤酒生成的化學物質。他也可能無從判斷起。兩種情況都有可能發生。

64 一杯酒能讓平日滴酒不沾的人受到傷害甚至死亡嗎？

問：我正在寫一則關於美式職業足球選手的短篇故事，有人在派對上遞給他一杯飲料，結果他離開時感覺身體不適，或有幾分醉意。他並未攝取任何藥物，包括咖啡因在內。我不確定要安排在他的飲料中加入某種物質，還是讓人尾隨在後把他做掉。一杯酒精濃度足夠的飲料有可能讓他嚴重失去判斷，甚至死亡嗎？他有沒有可能對酒精過敏？不論飲酒或遭人攻擊致死，是否都能從血液中測得酒精？

朱迪·克萊門斯（Judy Clemens）
榮獲安東尼獎與阿嘉莎獎提名、「史戴拉·克勞」（Stella Crown）系列作者
www.judyclemens.com

答：基本上一杯酒不太可能使人喪命，就算是酒精濃度百分之百的純酒也不會，而且酒精過敏的情況也很少見。一杯酒可能使平日滴酒不沾的人喝醉，甚至傻呼呼的，但不太可能讓他暴斃。不過，酒精可以影響他的判斷，讓他置身險境，最終導致被殺害或受傷。

我會建議在酒中加料。事實上，他那杯飲料甚至不用含酒精。約會強暴藥如快樂丸、ＧＨＢ、羅眠樂、Ｋ他命都能讓他喝掛。這些藥很容易在街上取得，也能輕易混入飲料中。它們沒有味道，所以喝的人不會發現。而且用量僅需少許。這些藥物會讓被害人看似喝醉，判斷力不清，甚至比喝了好幾杯酒還糟。大量使用任一種這類藥物都有可能致死。這些藥物的主要作用是讓被害人極易受到暗示。被害人可輕易被帶到或被騙至某處會遭到殺害或傷害的情境中。即使他受襲後活了下來，他的記憶也將是空缺或零星的。

不管被害人是死是活，酒精濃度或高或低，酒精很容易經由血液測得。如果你加入上述任何一種藥物，同樣也能藉由藥毒物學檢測發現。

65 注射抗凝血劑是否會讓刀傷流血的情況更加嚴重？

問：故事中凶手把被害人吊在浴缸上方，在他身上注入抗凝血劑後，以亂刀砍殺使被害人流血而死。那個房間很溫暖，屍體數日後才被人發現。屆時浴缸裡的血會不會凝固？這些血終將凝固，還是一直保持液狀？看起來又是如何？

珍·柏克（Jan Burke）
愛倫坡獎得主，著有《殺機重重》（Nine）、《血系》（Bloodlines）
www.janburke.com

答：你提到的抗凝血劑稱之為肝素（heparin），是醫院廣泛使用的藥物。這類藥物可輕易從醫院藥局或病房竊取，也能自診所或藥品供應商購得。它並非管制藥物，因此到手相當容易。

透過靜脈注射肝素能夠立即發生作用。根據你設定的情節，我會安排凶手為被害人注射十萬個單位，再繼續他的骯髒勾當。被害人將因任一傷口大量出血而快速死亡。

這些血液永遠不會凝固，兩天後仍維持液體狀態，不過就跟屍體一樣開始出現腐敗現象。在溫暖的環境下，血液看起來是紅棕色的，因明顯的細菌滋生而呈現混濁，並散發腐敗氣味。

法醫若能想到檢測死者體內是否有肝素殘留，應該就能找到答案。在血液和屍體仍保持新鮮的情況下，未凝結的血液有可能促使他進一步探尋，繼而發現肝素。要是血液和屍體已嚴重腐化，正如你故事中溫暖房間的狀況，他可能不會這樣做，僅把液態血液視為腐敗之故。

66 可以對被害人下毒一段時間，讓他出現中風症狀，最後死亡嗎？

問：我正在進行一部謀殺小說，故事提到一名男性遭人下毒長達一兩個月後，開始出現語言能力受損與衰弱等類似中風的症狀。這種毒物必須能夠被身體代謝，跟砷一樣不會留下蛛絲馬跡。我設定這起死亡事件發生在紐奧良，所以希望能利用一些當地植物。

溫蒂·尼爾森（Wendy Nelson），筆名拉瓦娜·艾德華茲（Lawana Edwards）
明尼蘇達州沙科皮（Shakopee）

答：多數下毒的凶手偏好作用快速的藥物。這是為了確認能夠一次斃命，因為他們往往無法反覆或長時間接觸被害人。家庭成員、室友或其他親近被害人的人有機會持續接觸，因此慢性中毒的情況確實有可能發生。你安排的情境需要具有對神經系統造成影響的慢性毒物。

你的情節有幾種可能性，但最常見也最容易取得的是所謂的重金屬。包括砷、汞和鉛。我知道你不想用鉛，但鉛最為常見，除了有效之外，它也經常被忽略。基本上，你需要一種能夠引發神經症狀、緩慢致死，並且不易被查覺的藥物或化學物質。讓我們來看看為什麼重金屬可能適用於你的故事。

長期攝取這類重金屬，可能造成被害人逐漸產生像是虛弱、噁心、嘔吐、腹瀉（帶血或不帶血）、體重減輕、呼吸短促、頭痛、麻痺、肌肉無力、思緒混亂，以及定向力喪失等症狀。他的力氣、平衡感、行走動能力和語言都可能受到影響，而這些症狀近似於神經方面的問題，包括中風。被害人的醫師起初不會意識到是金屬中毒，之後也可能絲毫不察。他會先評估被害人是否患有潰瘍、腸胃炎、結腸炎、神經疾病、中風、腎臟發炎、胃癌或結腸癌、病毒（包括愛滋病毒）與其他方面的疾病。倘若檢查結果一切正常，他可能會假定那是長期遭到病毒感染所致。

你說的沒錯，雖然這些金屬在被害人體內很容易就會被發現，但即便是現代的法醫技術，仍經常有人下毒後逍遙法外，因為沒有人會想到這一點。假設一名住在療養院，患有心肺疾病、精神錯亂的八十五歲老人在睡夢中死去，他的私人醫師有可能簽署死亡證明，判定他是心臟問題自然死亡，而法醫也會採信。這種情況通常不會進行驗屍，也不會進行藥毒物學檢驗。因此真正的死因（若有過量施用嗎啡或毛地黃）就不會被發現。不過要是其中牽涉到像是五百萬美金的遺產，或者死者的保險公司無須理賠遭謀害的案例，或者某個家庭成員懷疑有其他家人涉案，那麼法醫可能會依照請求立案調查。

所以，投毒殺人卻能逍遙法外的第一步，就是得安排得不像謀殺。讓法醫毫無插手的餘地，或起碼避重就輕給他一個可信的死因。如果沒人懷疑這是謀殺，法醫寧可採取阻力最小的途徑，也是最便宜

的方式。在法醫每年的預算不斷被縮減之下，他只得接受這種處境。要是揮霍預算就只能另謀高就。所以給他一個便宜又輕鬆的脫身台階。

第二步是使用不容易檢驗出來，而且能逃過多數藥物篩檢的毒物。重金屬符合這個要求。藥物篩檢主要針對酒精、麻醉劑、鎮靜劑、大麻、古柯鹼、安非他命和阿斯匹靈。有些還篩檢其他藥物。一旦檢測出某種藥物之一，就會進一步化驗確認藥物種類以及劑量為何。若初步篩檢沒有任何結果，就不太可能繼續下去，除非有非深究不可的原因。

記住，特定的毒物篩檢既昂貴又費時，僅用於已有初步結果的化驗。否則為了省下這筆費用，法醫會把死亡歸咎於其他原因，然後一切照常運作。話雖如此，若懷疑死者是中毒而死，以及金錢和利害關係都足以激發追查動機，那麼只要屍體保持完整，幾乎都驗得出來。使用氣相層析法（gas chromatography，GS）再加上質譜測定法（mass spectrometry，MS）或紅外光譜法（infrared spectrometry，IR），就能找到任何分子的化學指紋。由於每種分子都有自己的結構，具有特定指紋，也因此所有化合物都能相互區辨。

另一個要考慮的重點是，被害人的毛髮亦可檢測出金屬殘留，以及接觸毒物的時間點。但僅限於血中金屬濃度高時所製造的毛髮。若為間斷下毒，毒物濃度將隨著毛髮長度而出現變化。血中金屬濃度高時所形成的區段會顯示較高濃度，反之亦然。可藉由這種方式判定接觸毒物的時序。

所以你筆下的壞蛋可以使用其中一種重金屬，然後偽裝成其他死因，也許就能脫罪。直到探員發現不尋常的蛛絲馬跡，促使法醫進一步探究。

另一種可派上用場的毒物是英國紫杉（English yew，學名：漿果紫杉〔Taxus baccata〕）或日本紅豆杉（Japanese yew，學名：東北紅豆杉〔Taxus cuspidate〕）。兩者都是危險有毒的植物，含有一種稱為紫杉鹼（taxine）的生物鹼混和物。這種成分會造成神經系統症狀（四肢麻痺、肌肉無力、失去平衡感等）、心臟運作緩慢，甚至造成心跳停止死亡。

汰癌勝（Taxol，學名：太平洋紫杉醇〔paclitaxel〕）為美商必治妥施貴寶（Bristol-Myers Squibb）公司所研發的藥品，每瓶六毫升。這是一種由英國紫杉製成的半合成藥物，它的毒性與紫杉鹼相似，可以相同方式致死。此藥品適用於乳癌治療，如果這是情節要素，你筆下的壞蛋可以取得。它可以在被害人的血液與組織中檢測出來，但同樣是在法醫進一步探究的情況下。

蛤蚌毒素（saxitoxin）也適用於你的故事。蛤蚌毒素屬於麻痺性貝毒（paralytic shellfish toxin，PSP），一種赤潮（red tide）中含有的特定有毒海藻。這種毒素和其他海洋生物如藍環章魚（blue-ringed octopus，世界上毒性最強的有毒動物之一）、河豚（河豚毒素〔tetrodotoxin〕）類似，毒性極強，估計比東京地鐵恐怖攻擊事件中所使用的化學武器沙林毒氣還強上一千倍。

麻痺性貝毒是由其他有機體，像是浮游藻類中的渦鞭毛藻（dinoflagellata）所製造。而阿拉斯加奶油蚌（Alaska butter clam）和加州貽貝（California sea mussel）攝食這些藻類。當這些貝類再被人類誤食下肚時，中毒事件就發生了。這類毒素除了可由貝類生物中萃取，也能藉由人工合成。

蛤蚌毒素被用於神經傳導研究，而且美國中央情報局在一九五〇年代就開始實驗它的效用。冷戰期間，U2飛行員如鮑爾斯（Francis Gary Powers）便隨身攜帶膠囊形式的蛤蚌毒素，做為被俘時的自殺手段。

蛤蚌毒素是一種攻擊神經系統的神經毒素。它在十分鐘內就會發生作用，不過經由攝食的潛伏期與症狀出現時間可長達一小時，吸入則速度較快。醫學文獻中並沒有人類吸入的案例，但動物研究顯示，吸入數分鐘後就會致死。人體一旦攝入這類毒素，兩小時後症狀會變得顯著；若劑量足夠且被害人未獲得適當治療，將於二至十二小時內死亡。

蛤蚌毒素會阻絕神經肌肉接合處（neuromuscular junction）的神經傳導。初期症狀包括暈眩，臉部、嘴唇與舌頭末端出現刺痛感（感覺異常）。中毒者可能伴隨輕微反胃，但並不顯著。而這些症狀

將演變成步伐不穩、四肢麻痺無力、說話困難，以及呼吸短促。最終心律不整或呼吸麻痺而死。

倘若凶手持續對被害人投予小劑量一段時間，被害人會呈現各種不同的神經系統症狀及體徵，最後毒發身亡。並且和其他我所提到的毒物一樣，若刻意尋找，法醫會在被害人的組織、胃部與（或）尿液檢體中發現毒物反應。但他可能不會這麼做。

67 什麼藥物可使人麻痺卻又完全保持清醒？

問：我在故事中安排凶手使用一種藥物，它可以使人麻痺，同時完全保持清醒與警覺。被害人無法行動、言語或喊叫，只能任由可怕的事在自己身上發生。有這種藥嗎？有的話，它的藥名及其醫療用途為何？四十年前能否取得這類藥物？法醫能否從埋葬四十年的屍體中找到毒物殘留？

李·戈德伯格
加州洛杉磯
著有《謀殺診斷書》、《神經妙探》等作品
www.leegoldberg.com

答：這些藥物屬於神經肌肉麻痺劑（neuromuscular paralytics）。它們必須採用靜脈或肌肉注射的方式進行，幾乎立即見效，可對神經或神經支配肌肉的區域發生作用。其淨效用是麻痺身體所有部位的肌肉，也包括呼吸肌群。由於不像嗎啡、酒精或煩寧等鎮靜劑或麻醉劑，所以被害人得以保持清醒，但卻完全動不了。他們無法動彈、講話、眨眼或呼吸，終將窒息而死。

這些藥物是用來做為全身麻醉（general anesthesia）用藥的一部分，有助於肌肉鬆弛，以便將氣管內管置入氣管內，控制患者的呼吸。此外，也適用於協助重積性癲癇（status epilepticus，干擾呼吸、無法控制的癲癇發作）患者使用呼吸器輔助呼吸，直至癲癇發作受到控制為止。在這種情況下，這麼做通常可以救病患一命。

現今有數種藥物符合你的故事需求，但在一九六三年只有兩種可供選擇—箭毒（curare）與琥珀膽鹼（succinylcholine〔sux〕，又名司可林）。琥珀膽鹼至今仍廣為使用。在過去它被視為完美的謀殺武器，因為注入人體後會快速分解，使其無跡可循。現在我們則能藉由檢測琥珀膽鹼分解後的生成物來證明它的存在。幾個著名的案件都涉及這種藥物，包括美國知名律師李貝利（F. Lee Bailey）早期的訴訟案之一卡爾·考伯利諾（Carl Coppolino）案。他在一九六五年犯下第一起謀殺案，用的就是琥珀膽鹼。也是從這個案子開始，屍體上可辨識出琥珀膽鹼終於獲得了法律上證明。另一個著名的案件是珍妮·瓊斯（Genene Jones）案。她是一名德州護士，於一九七〇年代晚期與一九八〇年代早期多次為兒童注射琥珀膽鹼，讓他們呼吸中止，然後再化身救人的英雄。後來經過很長一段時間才證明是她自導自演。

既然這類藥物會讓被害人呼吸中止，你筆下的壞蛋應該做好準備。他需要呼吸器來完成這件事。但呼吸器複雜又笨重，你最好避免這種情況。使用小劑量的琥珀膽鹼就能讓被害人變得虛弱，幾乎無法移動，但又不至於連淺呼吸都辦不到。而要達到這種效果，劑量僅能單憑臆測，無法準確計算，所以你筆下的壞蛋只能注射少許，然後靜觀其變。

至於法醫能否在已有數十年之久的屍體上找到琥珀膽鹼或箭毒的分解生成物？不太可能。因為若非僅剩骨骸，屍體也早已嚴重腐敗。

然而，如果屍體保存狀態良好（這是可能的），那麼或許就有跡可循。法醫可以提取屍體的肌肉、腦部與肝臟組織樣本；如果他發現注射處，也可以提取周圍組織（經常可找到注射藥物的殘留），接著就能檢測是否有殘留的琥珀膽鹼及分解物。

另一個可能性是河豚毒素（tetrodotoxin）。河豚毒素源自於河豚，可用於製作僵屍粉（zombie powder），有時候也用於一些巫毒儀式。河豚毒素具有影響神經肌肉的作用，會讓被害人動彈不得。被害人的呼吸會變淺但仍持續，除非劑量極高。若真如此，被害人將因窒息而死。

68 連續服用多少劑量的阿斯匹靈幾天，會出現明顯的副作用？

問：背景是一九一一年的倫敦，我筆下五十七歲的偵探才剛被診斷出罹患風濕症（rheumatism）。然而在此同時，傳來一名皇室成員遭人綁架的消息，他便旋即被召往蘇格蘭場（Scotland Yard，倫敦警察廳）協尋失蹤的男孩。為了順利進行調查，他服用了過多的阿斯匹靈。我的問題是：四到五天內要服用多少劑量的阿斯匹靈，才會導致暈眩、思緒混亂、耳鳴、噁心及嘔吐症狀，但不至於要他的命？他有可能變得幾乎喪失行為能力，讓他的醫師夥伴擔心他的性命不保嗎？如果是這樣，這名具有鋼鐵般意志的偵探要花多久時間才能充分復原，重新回到案子上？

約翰·穆勒（John Mullen）
加州包威市（Poway）

答：你所描述的症狀確實是阿斯匹靈（乙醯柳酸〔acetylsalicylic acid，ASA〕）中毒的情形。每個人的中毒劑量不同，根據年齡、體型、罹患的疾病、服用藥物、身體反應與代謝（分解或破壞）藥物的情況（尤其是阿斯匹靈），以及其他種種因素而有極大的差異。也就是說，無法準確判定某人必須攝取多少劑量才會導致中毒。範圍極廣。這也代表你有很大的轉圜餘地來編寫故事，因為無論如何它都是可信且準確的。

目前無法得知阿斯匹靈的致死劑量，但單一劑量三十克幾乎能達到致命程度。一份標準成人劑量的阿斯匹靈為五喱（grain）或三二五毫克。一喱約為六十五毫克，一公克相當於一千毫克。這意謂著一次服用九十片阿斯匹靈幾乎可以做掉任何人。顯然遠遠小於這個劑量便能造成你所描述的毒副作用。一次服用六至八片或許就能產生效果，若一次服用多達二十片，在任何人身上恐怕都會造成問題。連續服用阿斯匹靈數日，藥物的毒性效果在短時間內可能不會出現，但隨著你筆下人物每天增加劑量，血液中的藥物濃度也將隨之上升。

我建議你安排他一天服用十二至二十片左右（這種情況並不少見，因為人們認為阿斯匹靈不需要處方，應該相當安全），持續四到五天，他的症狀約莫從第二天或第三天就會開始顯現並且持續進展。要是每六小時服用三或四片，就能符合你的需求。一旦停藥，他的症狀會在一至兩天內消失，整體情況則依症狀的輕重程度而定。為了保險起見，你可以讓他休息兩天，接下來他的症狀應該就能獲得減緩，足以回到偵辦的案子上。

另外，當時許多藥物都是由藥劑師大量進貨，再依照顧客需求進行分裝。因此，藥房大多以粉末形式製成藥包（利用小包裝紙）販售阿斯匹靈。用藥指示通常是每數小時配水吞服一劑，或把粉末溶於水中服下。這裡的重點是，藥品劑量完全取決於特定藥劑師的技巧與秤重儀器，差異極大。那名偵探可以一次服用三、四劑，一天五到六次。

69 哪種毒氣可以用來殺死一整個房間的人？

問：故事中，最後的對峙場面是四十名腦傷後復原、缺陷程度各異的病患被困在院內的大型餐廳裡，而且門窗都遭到封死。主事者是三名護士，認為這些病患是醫療體系的昂貴負擔，應該讓他們盡早升天。所以我想找一種能夠迅速致死的氣體，像是二氧化氮、氰化氫或氯氣。這些氣體有作用嗎？有沒有什麼點子可以提供給我筆下的壞傢伙？

寶琳·艾里瑞德（Pauline Alidred）
麻州橘郡

答：這幾個護士一定是為維護健康組織（HMO）工作，控制成本無限上綱。

氣體可藉由幾種基本機制致人於死。真正的毒害在於它們會改變被害人體內的生化系統功能，造成嚴重的疾病及死亡。氰化物（cyanide）、ＶＸ與沙林皆涵蓋其中。有些氣體具有腐蝕性，會損傷肺部，導致胸腔積液形成而無法呼吸，也就是所謂的「化學性肺水腫（chemical pulmonary edema）。在這種情況下，被害人基本上是被這些液體淹死的。氯氣（chlorine）和芥子氣（mustard gas）都是以這種方式殺人於無形。還有一些氣體會取代空氣中的氧，從而降低進入肺部的氧氣量，影響血流。這會導致血中含氧濃度遽降，使被害人窒息而死。一氧化碳正是如此。還有一些氣體會對被害人的生理機能產生影響，甚至有致命危險。好比氧化亞氮（Nitrous oxide）會造成血壓急降，休克以及死亡。

根據你的情節，我會使用氧化亞氮或一氧化碳。氧化亞氮又名「笑氣」（laughing gas），常用於牙科麻醉。這些筒裝笑氣可自醫療器材專賣店竊取或購得，然後將氣體灌入空間內。根據空間的大小，可能僅需要幾筒或者多筒才夠用。被害人會開始不停的傻笑、感覺暈眩，接著意識不清、失去定向感、虛脫、陷入昏迷、休克，並且死亡。如果空間很小又通風不良（完全封閉、沒有外部空氣進入為佳），而笑氣的使用量夠大，大概只要幾分鐘就能發揮作用。一氧化碳是一種無色無味的氣體，也能做為犯罪手段。被害人會變得昏昏欲睡，可能感到些微頭痛，繼而意識模糊、定向力障礙、嗜睡、陷入昏迷，然後死亡。整個過程大約十五分鐘至一小時不等，同樣視使用量而定。

其他還有許多氣體可以利用，但以上述較易取得，又無氣味（等被害人明白發生什麼事已經太遲了），因此適用於你的情節。

70 「瘋帽匠的疾病」最早是在何時提出？

問：汞（mercury）是瘋帽匠的疾病（Mad Hatter’s Disease）的肇因，這在哪一年成為普遍認知？在維多利亞時代的英國，一般人可以取得何種形式的汞或汞鹽（mercury salts）？我希望被害人在死前有段時間看似瘋狂。

坦米芮·諾溫杰（Tamyra Novinger）

答：十九世紀的製帽匠經常出現神經與精神方面的疾病，症狀包括虛弱、顫抖、行為異常與人格改變。主要肇因於製帽時用來軟化、定型動物毛皮（例如海狸毛皮）的水溶性硝酸汞（mercuric nitrate）。這個過程稱為「製氈」。由於製氈溶劑中的汞經由皮膚被人體吸收，揮發的汞蒸氣透過吸入的方式進入血流中，於是造成汞中毒。

紀錄顯示，首度釐清其中關聯的是一八六〇年紐澤西州的弗里曼醫師（J. A. Freeman）所提出的報告。雖然在接下來的六十年中，相關研究陸續誕生，但直到一九四一年汞才被禁止用於製帽工業。

汞又稱為水銀，多年來被用於鏡子與溫度計的製作。華倫海特（Daniel Fahrenheit，一六八六一七三六）於一七一四年發明水銀溫度計，雖然許多地區已禁止公開銷售這項產品，但今日仍看的到它們的蹤影。在維多利亞時代，你筆下的反派人物可以輕易從溫度計中取得水銀，用來執行他的邪惡計畫。只要每天在被害人的食物中加入少量，就能達到目的。

71 一瓶存放多時的氯仿其強度是否足以讓人失去知覺？

問：一九二〇年代的醫師可以輕易取得氯仿（Chloroform）嗎？如果現在找到當時所存留的一罐緊閉氯仿，是否仍具效用？「用布以氯仿浸濕後掩住他人口鼻」這種老掉牙的手法，真的能讓人在數秒內昏過去嗎？

海莉·艾弗容（Hallie Ephron）
「彼得·柴克醫師」神祕系列（Dr. Peter Zak mysteries）共同作者
www.hallieephron.com

答：德國化學家尤斯圖斯·馮·李比希（Justus von Liebig）與法國化學家尤金·蘇柏西恩（Eugene Souberian）於一八三一年發現氯仿（學名：三氯甲烷，又名哥羅芳）。到了一八四七年，蘇格蘭愛丁堡婦產科醫師詹姆斯·辛普森（James Young Simpson）將氯仿用作麻醉用途後，很快的成了遍及歐洲的外科麻醉流行用藥。

乙醚（ether）在美國較為普遍，這是由於喬治亞州的外科醫師克勞福隆（Crawford Long）於一八四二年率先使用乙醚為患者做術前麻醉之故。直到二十世紀初期，氯仿才在美國受到廣泛使用。所以，沒錯，氯仿在一九二〇年代是可普遍取得的用藥。

氯仿是一種容易揮發的無色液體，在室溫下可快速轉換成氣體飄散在空氣中，就像你在加油站所聞到的汽油味一樣。假如氯仿罐是處於密閉的狀態，那麼有可能得以保存數十年之久。也可能無法保存這麼久。但至少有這個可能性。

是的，浸了氯仿的布確實有效。這麼做可能需要一分鐘左右而非僅有數秒。事實上，昔日用於外科麻醉時就是這麼做的。

72 喝下氯系漂白劑企圖自殺會有什麼後果？

問：某人喝下大量的氯系漂白劑企圖自殺。她所感受到的痛苦為何？她會嘔吐嗎？她有多少時間？如果即時被人發現送往醫院，她可能受到什麼長期影響？

答：多數氯系漂白劑都含有一種名為次氯酸鈉（sodium hypochlorite）的化學刺激物。這代表氯系漂白劑不像砷一樣具有毒性，而是會刺激或者燒灼任何與之接觸的組織。它會腐蝕並使皮膚和雙眼發紅。如果誤食，同樣的狀況也會發生在口腔、食道與胃部。

吞服的同時，她會感到口腔、喉嚨、胸腔燒灼疼痛，並引發噁心與嘔吐。倘若漂白劑的濃度夠高且（或）接觸食道與胃部的時間夠長，恐怕還會伴隨出血情況。不過不太可能致死，因為在大多數情況下嘔吐發生得十分快速。

她可能嗆到並將漂白劑抽吸到肺中。抽吸（aspiration）是指任意物質進入肺部的情形。這可能發生在飲用流體物質或嘔吐之際。漂白劑進入肺部組織會造成嚴重的傷害，可能導致肺水腫（pulmonary edema，肺部充滿水分）。因為漂白劑腐蝕肺部組織，使液體滲漏至肺泡內。她可能呼吸急促伴隨劇烈咳嗽，最後演變成呼吸衰竭而死。

在急診室中，醫護人員會為被害人施予點滴救治。若不幸有吸入情況發生，醫師會採用類固醇藥物（如靜脈注射迪皮質醇〔Decadron〕）來減輕肺部的傷害。另外還可能給予氧氣輔助呼吸，並注射抗生素以防止受損肺部二度感染。倘若演變成肺水腫與呼吸衰竭，她可能需要使用呼吸器一段時間。她有可能復原，沒有長期影響，也可能留下肺部及胃部後遺症問題。

73 把水管清潔劑注射到某人的體內會發生什麼事？

問：我有一個關於瘋狂殺手的怪問題。把十毫升的水管清潔劑注射到某人體內能否致死？會發生什麼事？

艾德華·R·強斯頓（Edward R. Johnstun）
猶他州布蘭丁（Blanding）

答：通樂及其他水管清潔劑都具有高度的腐蝕性。看看這些產品的警告標示就知道，十分嚇人。若不慎誤食，口腔、食道和胃部會受到嚴重侵蝕，甚至造成肺部損傷。這就是為什麼誘導吞服這些液體的人吐出來不是個好點子。如果他們吸入任何吐出的物質，肺部將嚴重受損。

水管清潔劑若以肌肉注射的方式進入體內，可導致劇烈疼痛與局部損傷，但或許不至於使人喪命。至少不是快速死亡。若採用靜脈注射，可能會對血管甚或心臟造成相同的腐蝕效果。

十毫升應該足以讓你筆下人物斃命。很疼痛，但非常快速。假設凶手把清潔劑注射進被害人的其中一條手臂血管中，強烈的疼痛會隨著手臂上行；若清潔劑抵達心臟時濃度仍足夠，這會刺激心臟，導致致命的心律不整（心跳節奏的改變）。被害人會因疼痛出現激烈反應，但當心跳變為致命的節奏時，便倒下死亡。過程約歷時數秒或數分鐘。

74 一九八〇年代，海洛因使用過量的治療方式為何？

問：急診室對於海洛因過量患者的醫療處置為何？醫師會投予何種藥物或干預措施？治療實際上是在現場還是從救護車上開始？一九八〇年代中期至一九九〇年代早期是否已具備這些干預措施？

珍妮斯·杰諾（Jannice Genaux）
德州威果（Waco）

答：一九八〇年代，海洛因過量的治療方式與現在相同。

海洛因是一種自罌粟花提煉而成的鴉片劑（opiate），具有強力鎮靜效果，會導致困倦、嗜睡與昏迷。若攝取過量，將抑制腦部的呼吸中樞，造成使用者呼吸停止，窒息而死。

治療的第一步是重建呼吸功能。以面罩或氣管內管（置入氣管的塑膠管）連接壓式甦醒球（Ambu bag，一種中空球狀物，有節奏地擠壓可把空氣送進面罩內），可有效將氧氣灌輸入患者的肺部（呼吸系統）。救護人員在現場就會開始這個動作，並在救護車送抵醫院的途中持續進行。

到了急診室，醫護人員會為患者裝上呼吸器並插入靜脈導管，以靜脈注射的方式施予安度（Narcan，又名納洛酮〔Naloxone〕）。安度是一種能立即阻斷海洛因與其他鴉片劑作用的解毒劑。患者會恢復呼吸並且清醒過來，他有可能出現好鬥、難以控制的傾向。接著便可移除氣管內管。然而此時苦難尚未結束。患者必須受到嚴密監控，以防再次出現嗜睡、昏迷與呼吸抑制的情形。此外，在第一個小時給藥後，通常會持續使用安度直到海洛因代謝（被體內酵素分解）為止。患者還必須接受大量的靜脈輸液來「沖洗」腎臟。

倘若患者接受快速而有效的治療，他的復原情況會非常順利。若有任何延遲，且患者有數分鐘沒有呼吸，則可能造成永久性的腦部損傷。

75 一只裝填海洛因的氣球在胃裡可以維持完整多久？

問：裝填海洛因或古柯鹼的塑膠袋在毒梟胃裡可維持完整多久，他們才需要開始擔心袋子爆開或是破裂？

布萊恩·松頓（Brian Thornton）
華盛頓州西雅圖
著有《你所不知道的林肯》（101 Things You Didn’t Know About Lincoln）

答：「毒騾」（drug mules）是指把一袋袋的毒品吞下，企圖逃過海關檢查的毒犯。他們多數使用的不是氣球就是保險套。消化道的過渡時間約為二十四小時，也就是說從吞下至排出約為一天的時間。所以毒騾約有二十四小時的時間能完成他的旅程。接著氣球就被排出然後採集。我不知道在非法毒品產業的階級制度中，誰會被分派到做這種鳥事。

胃酸、消化酶及腸子蠕動都會分解進入消化道的食物。裝毒的氣球也受到同等的待遇。保險套或氣球能否在旅程中倖存下來？可能會，也可能不會。誰也無法預測。幸運的是，多數能被完整排出，否則毒騾就再見了。裝滿海洛因或古柯鹼的保險套只要破裂或大量滲漏，就會快速使人斃命。

Ｘ光或螢光透視檢查（fluoroscopy）都能讓保險套或氣球無所遁形，只要美國緝毒局發現可疑人士，進入人體透視儀就一賓果！接著他們會給毒騾瀉藥（通常是檸檬酸鎂〔magnesium citrate〕之類的東西）藉以採集證據。我猜大概是菜鳥才得負責這種倒楣差事。

所以毒品在毒騾體內約莫只有二十四小時，在外則能維持三十六至四十八小時，而且它們隨時都可能破裂或是滲漏。你或許可稱之為賭命的「哥倫比亞輪盤」。

76 死刑犯在接受致命藥物注射後，還有可能救活嗎？

問：囚犯在接受死亡注射後若即時接受藥物治療，還有可能救活嗎？

李·戈德伯格
加州洛杉磯
著有《謀殺診斷書》、《神經妙探》等作品
www.leegoldberg.com

答：有可能。

死亡注射不只一種，有三種藥物包括：鎮靜劑如硫噴妥鈉（Sodium Pentothal）、肌肉阻斷劑如琥珀膽鹼（succinylcholine，又名司可林〔Scoline〕、安耐克丁〔Anectine〕）或維庫羅寧（vecuronium bromide，又名萬可松、諾科隆〔Norcuron〕），以及氯化鉀（potassium chloride，KCl）。鎮靜劑能讓人昏睡，因此過程中沒有痛楚。阻斷劑能麻痺人體所有肌群，也包括呼吸肌群。而氯化鉀的作用則是讓心跳停止。

只要幫助患者呼吸即可防止因前兩種藥物而死亡。壓式甦醒球（每次擠壓時送出空氣的球狀儀器）連接氧氣面罩或氣管內管（通過鼻子或嘴巴進入氣管）便已足夠，使用方便。或以呼吸器連接氣管內管，在藥物代謝（被身體分解）前輔助其呼吸。這可能需要花上一個小時或更長時間，但如果處理得當，患者可以存活下來並無大礙。

氯化鉀的問題較大。由於心臟在注射後會立即停止，必須立即為患者施以心肺復甦術。心肺復甦術包括上述的呼吸輔助措施與體外心臟按摩（以有節奏的方式按壓胸腔擠壓心臟，藉此刺激心臟的灌輸血功能及血液循環）。同時以靜脈注射葡萄糖（glucose）、胰島素（insulin）與（或）氯化鈣（calcium chloride），或可逆轉氯化鉀的影響。此為複雜的生化反應，但總之心臟應得以再次跳動。這些藥物可視需要在下一個小時重複施予，最後身體會排出多餘的鉀，然後一切恢復正常。

因此要拯救已注射三重致命藥物者，你需要輔助呼吸，展開心肺復甦術，並施予葡萄糖、胰島素以及（或者）氯化鈣。

77 何種藥物能使看守囚犯的警衛失去意識？

問：我正在進行一本小說，故事寫到：三名於郡立監獄服刑的囚犯正在執行路邊清掃工作，警車跟隨在後。但守衛及司機在該監控這些受刑人的時候，邊喝著咖啡並大啖監獄廚師烘焙的布朗尼。我希望他們接著打瞌睡，好讓那三個人逃走。在布朗尼中加入大麻有用嗎？如果沒有，什麼才有效？

辛西亞·芮格斯（Cynthia Riggs）
麻州瑪莎葡萄園島（Martha’s Vineyard）
www.cynthiariggs.com

答：大麻可能有效，但也可能只讓他跑去便利商店買條士力架提神。大麻有一些鎮靜效果，但沒強到能滿足你的需求。咖啡也無法幫助那些囚犯脫身。我會建議使用常見的鎮靜劑如煩寧、安定文（Antivan）或贊安諾。這些都是鎮靜劑且為錠狀形式。三至四錠以上這類藥物溶於飲料中或磨碎加入布朗尼等食物即能產生效果。藥物大約需要三十分鐘左右才能生效，被害人將失去意識二至六小時，取決於使用劑量及其他許多因素。

另一個不錯的選擇是水化氯醛（chloral hydrate）。水化氯醛與任何酒精混合後可成為非常強力的鎮靜劑。兩者混合就成了名符其實的摻有安眠藥的酒。水化氯醛單獨使用的效果也不錯，有一種兒童使用的鎮靜劑Noctec就是這種成分。它是一種液態藥物，只要在飲料中加入幾大匙就能生效。

當然此外還有多種可用的藥物，但很多人的藥櫃裡都有這些東西，很容易取得。而且囚犯通常都有些小聰明，可以把各式各樣的東西弄進監獄裡，包括處方藥物。

以上這些藥物跟大麻比起來，會是較為可靠且效果可期的鎮靜劑，也更能符合你的需求。

78 給人服用什麼藥物能導致憂鬱及自殺傾向？

問：我想知道暗中給人什麼常見又可取得的藥物或混合藥物，能導致嚴重憂鬱及自殺傾向。有必要的話，可連續數日或數週投藥。在我的故事中，被害人已服用某種藥物，是偷偷讓他服下第二種藥物才產生問題。有什麼建議嗎？

答：對人的精神產生作用的藥物泛指精神藥物。精神藥物的種類繁多，可用來提振心情、紓緩憂鬱、緩和過動，治療妄想、幻覺與精神分裂症和嚴重精神疾患的其他症狀，以及許多精神疾病的治療。

這些藥物都具有相當多的副作用，在任何人身上往往會產生不可預期的反應。有人可能感覺抑鬱、甚至有自殺念頭，有人變得過動，有人產生迫害妄想，還有人變得充滿攻擊性、對自己和他人構成威脅。事實上，所有精神用藥有時會引發其原本意圖治療的症狀。也就是說，原本應該有助於減輕抑鬱症的藥物反而使情況變得更糟。利他寧（Ritalin）就是經典的例子。這種藥用在正常人身上會有興奮劑的效果，但對於過動兒卻能緩和他們的症狀。重點是每個人的腦部都有不同的化學物質，因此化學混和物會對我們產生不同的效果。

根據你所描述的情節，任何抗抑鬱劑或有抑鬱副作用藥物的組合都可能導致你鎖定的被害人更加抑鬱，甚或自殺。問題在於你筆下的凶手無法預測結果，只能憑「運氣」來決定該藥物組合是否有效，以及整個過程需要多久時間。我懷疑這對你的故事來說變數太多。

但你可能會考慮另一種不同的、非自殺的死亡形式。倘若被害人原本就有憂鬱症狀，而且正在服用單胺氧化酶抑制劑（monoamine oxidase inhibitors，MAOI）類的抗抑鬱劑，那麼他很容易受到一些藥物與食物的作用影響。

單胺氧化酶抑制劑改變腦部化學作用的方式為阻斷單胺氧化酶，這種酵素通常用於分解正腎上腺素（norepinephrine）與腦中其他神經傳導物質（neurotransmitters）。此為複雜的生物化學，這裡沒有解釋的必要，只是服用單胺氧化酶抑制劑者不能同時攝取某些藥物，以及必須避免特定食物，否則會有引發高血壓的危險。在這種情況下，他的血壓會突然飆升，可能突然中風、心臟病發，並且死亡。

常見的單胺氧化酶抑制劑有：拿地爾（Nardil，又名苯乙肼〔phenelzine〕）、帕內特（Parnate，反苯環丙胺〔tranylcypromine〕）與悶可樂（Marplan，異唑肼〔isocarboxazid〕）。

與單胺氧化醣抑制劑合併服用可引起高血壓反應的藥物則有：安非他命（amphetamine）和各種減肥藥、服樂適（Flexeril，環苯扎林〔cyclobenzaprine）〕、百憂解（Prozac，氟西汀〔fluoxetine〕）、克憂果（Paxil，帕羅西汀〔paroxetine〕）、樂復得（Zoloft，舍曲林〔sertraline〕）、德美羅（Demerol，美匹力定〔meperidine〕），以及任何三環抗抑鬱劑如Elavil（阿米替林〔amitriptyline〕）、神寧健（Sinequan，多慮平〔doxepin〕）與妥富腦（Tofranil，伊米胺〔imipramine〕）。其他還有多種藥物，但以上述較為常見。

需避免的食物為氨基酸酪胺（amino acid tyramine）含量較高的，像是特定乳酪、蠶豆、煙燻或醃製肉類、發酵香腸（波隆那〔bologna）、義式臘腸〔pepperoni）、薩拉米〔salami）、夏令香腸〔summer sausage）等〕、酒精、含咖啡因飲料如咖啡、茶、可樂，還有巧克力。這份清單長的很，不過這些就足以讓你有所了解，並提供你一些選擇。

倘若你筆下人物正在服用（或由他人暗中給予）用來治療輕度抑鬱症的單胺氧化酶抑制劑，凶手可以接著讓他服下安非他命、減肥藥或幾錠克憂果，然後等待。在幾分鐘到一個小時左右，他的血壓就會飆升，產生嚴重的頭痛、視力模糊、呼吸急促，然後倒下。他可能會抽搐，也可能不會。升高的血壓將損害腦部，甚至導致腦出血。這種情況稱之為「出血性腦中風」（hypertensive hemorrhagic stroke），意指高血壓造成腦血管破裂出血的中風症狀。

79 所謂的「吐真劑」是怎麼運作的？

問：一名二十一歲的女性喝下硫噴妥鈉（sodium pentothal）之類的「吐真劑」（Truth Serum）接受審訊。我的研究顯示，當事人會出現類似酒醉的反應。這是真的嗎？服用過量會發生什麼事？我故事中的英雄如何把她從死亡邊緣救回來？

詹姆士·李（James Lee），筆名戴斯隆（Destron）
菲律賓
www.fictionpress.com/~destron

答：吐真劑其實只是鎮靜劑，而且正是這種鎮靜效果使其在審訊中發揮作用。有效的審訊技巧之一為睡眠剝奪，這可以瓦解當事人的防備，減緩其心智功能，讓他們說出原本不肯透露的事。但這個方法需要一些時間。大約兩至三天，也可能更長。而硫噴妥鈉等鎮靜劑則能在數分鐘內產生相同的作用。被害人會感到異常疲倦且心智混亂，防衛減弱，心智過程趨緩，容易說出原本不該說的話。

如同其他所有鎮靜劑一樣，劑量過多將導致意識喪失、昏迷、呼吸中止與死亡。想救她一命的話，你筆下的英雄必須請求醫療協助並試圖喚醒她。倘若她在醫護人員趕到前沒了呼吸，他必須進行口對口人工呼吸直至救援抵達。或者直至藥效消退，不過那就要幾個鐘頭了。

80 調換一名年長女性的藥物有沒有可能致命？

問：故事中，一名年長女性的兄弟試圖致她於死。她每天必須服用多種藥物來治療高血壓與心臟方面的疾病。若用安慰劑取代其中一種（她並未發現），最後會不會導致死亡？

凱倫·伊利特（Karen Elliott），筆名K·葛藍·伊利特（K. Grant Elliott）
新墨西哥州阿布奎基（Albuquerque）

答：這是最容易偽裝的謀殺法之一。為什麼呢？因為不當用藥比大多數人所意識到的更常置人於死。年長者經常弄錯藥量—服用太多或不夠。兩者都有可能。扣下對方所需的藥物或者給的過多都可能導致死亡。而扣下藥物通常比用藥過量更加難以預測，但仍然有效。

假設那名被害人有高血壓，正服用高血壓藥物如鈣離子阻斷劑（calcium channel blocker，常見的有脈優〔Norvasc〕或硝苯地平〔Procardia〕）或血管張力素轉化酶抑制劑（ACE inhibitor，常見的有依那普利〔Vasotec〕、捷賜瑞〔Zestril〕、Prinivil）。一兩天不讓她服用這種藥物就會導致血壓快速升高而引發中風或心臟病。這是可能的情形，但不可預期，所以凶手無法確定這麼做是否有效。另方面，一次給予大量藥物有可能造成血壓快速下降並導致心臟病發或者心跳停止。如果凶手把幾顆藥磨碎後放入被害人的食物或飲料中，那麼她除了正常劑量外也把這些吞下肚，就可能在服用這額外的隱藏劑量三十分鐘至兩小時內死亡。

倘若法醫檢測死者體內的藥物濃度（除非他高度懷疑其中有什麼不對勁，否則他可能不會這麼做），他會發現濃度高於標準值或低於平均值，然後假設是被害人未能正確服藥。他可能只會把這起死亡事件視為意外過量服用處方藥物的結果。正如我所說的，這種情況並不少見。

如果你安排的是用藥過量的情節，那或許是法醫判定事有蹊蹺的情況之一。據了解，多數意外用藥過量的老年人都是因為他們逐漸把一天一次的用藥增加為一天二至三次，體內的藥物濃度就會接連幾天升高到致死濃度。藥毒物學檢測可以輕易檢測出血液中是否含有高濃度的藥物。然而，不論是被害人連續數日服藥過量，或是一次服用許多藥物都可能造成血中高濃度的情形，因此法醫無法判定究竟是慢性用藥過量，還是快速過量所致。

但如果法醫同時檢測被害人的胃內容物，發現其中有許多尚未被吸收的藥物，他可以推論被害人並非意外連續數日藥物過量，而是一次服用大量藥物。雖然仍有可能，不過這種情況比較不像是意外。可能是意外，也可能是自殺，但法醫至少會考慮謀殺的可能性。若你終究希望凶手被逮，這或許能派得上用場。

81 一九六〇年代，什麼藥物會讓人出現如嚴重酒醉般的狀態？

問：我筆下人物需要讓某個男人醉倒好跟他上床，或者至少讓對方這麼以為。那個男人不好杯中物。故事背景是在一九六〇年代晚期的美國南方腹地。她沒受過教育、很窮、不是太世故，還有些愚鈍。把阿斯匹靈加進可樂中有效嗎？或者只是無稽之談？她還能用什麼方法？

卡薩琳·安崔姆（Kathleen Antrim）
《死裡逃生》（Capital Offense）作者
www.kathleenantrim.com

答：阿斯匹靈加可樂無效。那是個古老傳說。她的最佳選擇是鎮靜劑加酒精或不加酒精。她可以把鎮靜劑添入可樂或果汁飲品中，或者加進一些辛辣的食物裡來掩蓋藥物的些微苦味。一九六〇年代常見的藥物有巴比妥類藥物（速可眠〔Seconal〕、吐諾爾〔Tuinal〕、苯巴比妥〔phenobarbital〕）、水化氯醛（chloral hydrate）與鴉片樟腦酊（paregoric）。巴比妥類藥物為膠囊形式，可以打開把粉末溶於食物或飲料中；其餘兩種則為液態。二至三粒膠囊或幾茶匙液態藥品應該就達成計謀。

被害人會「醉倒」，顯得呆傻、愚蠢、睏倦、順從，而且最後會睡著。他可能如你所願不記得太多事。

82 中世紀有什麼藥物能讓人失去意識?

問：故事背景是在中世紀。主人翁需要讓某人失去意識幾個小時。我原本想用窒息術，但被害人會在很短的時間內醒來。我能想到的另一招是經典的「重擊頭部」橋段，但大概只在電影裡有效。

答：你說的沒錯。透過重擊讓某人在電影的剩下片段都失去意識是好萊塢的橋段之一，在真實生活中並無依據。想想那些你在電視上看到被擊倒的拳擊手就知道了，他們會在半分鐘內爬起來抱怨那不過是對手的一記幸運擺拳。而那是出自於受過專門訓練的專業人士之手。

這意謂著不論是勒殺或重擊對方都不適合你的情節。如果用的是窒息術，除非造成永久性腦傷，否則對方可能在束緊物（手或繩子）移開後很快醒來。重擊頭部的情況亦然，對方可能在數秒或數分鐘，甚至二十至三十分鐘後醒來，絕非數小時之久。

你需要的是某種形式的鎮靜劑。在中世紀時期，酒精和鴉片皆可取得。兩者混合效果尤其強大。鴉片為白色粉末狀，或可與水調和成液態。它帶有苦味，但可藉由辣味食物掩飾。要是讓被害人喝下幾杯飲料與一點鴉片，他可以昏迷一個小時甚或長達八至十個小時，視劑量而定。

83 酒精加贊安諾可以多快使人斃命？

問：我正在進行一則短篇故事，在毒物選擇上需要一些建議。十五錠贊安諾（磨碎加入蘭姆酒與低卡可樂中）能多快讓一名約五十公斤重的女性斃命？我希望可以在五分鐘左右解決。我是在做夢嗎？

潔芮琳·法莫（Jerrilyn Farmer）
加州洛杉磯
著有《急尋壽司事件簿》（Desperately Seeking Sushi）、
「曼德琳·畢恩」（Madeline Bean）神祕系列

答：單獨使用贊安諾（學名：alprazolam）無效。蘭姆酒可以讓它發揮效力。贊安諾事實上是相當安全的藥物，安全劑量範圍很廣。她可能要攝取五十或一百錠才會出事。但如果與酒精混合，十錠左右就行了。要是她在服下贊安諾之前已經醉了最好。幾杯下肚之後，她可能不會注意到飲料中有藥味。

她可能會出現頭暈、酒醉、昏昏欲睡、失去平衡等症狀。她說起話來會含糊不清、走路搖搖晃晃，最後陷入昏迷狀態、停止呼吸、窒息而死。如果她已經喝了幾杯，又空腹喝下摻了贊安諾的酒的話，那麼整個歷程約莫十五分鐘左右。如果她剛吃過東西，會延長至一小時以上，因為食物會延緩贊安諾與酒精進入血流中。然後她會停止呼吸，並在接下來的十到二十分鐘內死亡。其中的變數極大。所以整體而言，你的情節安排行得通。但我會建議你把五分鐘延長至十五分鐘以上。

84 被響尾蛇咬傷的初始症狀及其相關的長期問題為何？

問：被中型的西部菱斑響尾蛇（Western Diamondback rattler）咬傷後多久會出現症狀？特別是非致命性傷害的情況下，被害人何時會失去意識？假設數小時後才接受治療且無法取得抗毒素血清，那麼完全復原的合理時間為何？會造成什麼永久但看不見的傷害嗎？

答：美國約有一百二十種蛇類，但只有二十種左右有毒。緬因州、阿拉斯加及夏威夷不計算在內的話，每一州至少有一種毒蛇。除了棲息在美國東南部的珊瑚蛇（coral snake，又稱銀環蛇），所有的壞傢伙都是凹紋頭毒蛇（pit viper）。凹紋頭毒蛇得名於其兩側靠近眼睛的感熱「頰窩」構造，這能幫助它們鎖定獵物。最致命的凹紋頭毒蛇為東部及西部菱斑響尾蛇。所以你筆下人物遇上的是個棘手狀況。

有了現代的治療方式（如抗蛇毒血清），加上能夠迅速將患者送往醫院，使得每年七千至八千宗蛇傷案例中僅有五或六起死亡。然而在你的情節中並沒有這些現代化優勢，因此他極需仰賴運氣，並且至少做一些處理。我剛強調運氣了嗎？

蛇傷有百分之九十八都發生在四肢—腿部、手臂及雙手。最普遍的症狀包括傷口處疼痛、腫脹、瘀血，噁心、嘔吐、昏倒並失去意識。患者看起來皮膚蒼白、冰冷或濕冷。這些症狀可能跟蛇毒無關，而是患者被蛇咬傷造成心中極度恐懼的結果。當然也可能是蛇毒所致。

至於傷害的嚴重性、症狀出現的速度與最終結果，取決於蛇的種類與年齡（通常蛇齡愈小毒液愈濃縮）以及被咬傷的部位、深度、蛇毒注入量（大型蛇類毒牙較長）；還有被害人的體型、體重與整體健康狀況。

蛇傷的徵候及症狀可分為局部與全身反應。蛇毒的成分非常複雜。一般來說，它包含多種蛋白酶（分解蛋白質—基本上是消化蛋白質的酵素），可導致傷口周圍組織嚴重損傷。情況嚴重時，可能需要進行清創手術（清除壞死組織），甚至截肢。受傷組織同樣也會發生感染，導致嚴重乃至於死亡的後果。在前抗生素時期（pre-antibiotic era）的十九世紀與二十世紀早期尤其如此。

局部反應可能包括咬印、疼痛、腫脹、發紅、水泡、淋巴管炎（沿著四肢的紅色斑紋）、腋下（腋窩）或鼠蹊部結節。這些症狀和徵候會立刻發生，若未獲治療將持續惡化。

全身反應則肇因於蛇毒的其他成分。這些反應在毒素作用後隨即出現，並持續發展好幾個小時。全身症狀和徵候包括噁心、嘔吐、臉部與四肢麻痺刺癢、虛弱、口中有金屬味、呼吸急促、意識不清、昏迷，以及休克。數分鐘或數小時內，患者可能出現意識模糊與失去意識的狀況，依毒素作用的程度而定。血液可能發生栓塞或溶血（hemolyze，紅血球破裂），並導致腎臟受損或死亡，或者至少是嚴重貧血。患者血壓會降到非常低，脈搏微弱，接著可能死亡。或者如你的情節般存活下來。

鄉間治療是把傷口切開，讓傷口流血數分鐘，包裹並抬高傷處，並進行安撫與禱告。人們常用把毒液吸出的老方法，但我不建議此種方式，因為這麼做的人經常中毒。

嚴重中毒者可能需要幾天才能起來走動，以及一週以上的時間恢復體力。他可能完全恢復正常，也可能在咬傷處留有醜陋的疤痕，這是蛋白酶所造成的傷害。他也可能有長期的神經受損問題，像是被咬傷的手腳無力與（或）麻痺。

85 遭響尾蛇咬傷頸動脈是否會迅速致死？

問：在我的故事中，一名約五十公斤重的二十歲女性遭到菊池氏龜殼花（Crotalus viridis oreganos）的攻擊。她在某建築物下方爬行，結果被蛇咬傷頸動脈。她多久後會死亡？

諾姆·班森（Norm Benson）
加州下湖市（Lower Lake）

答：蛇咬人時會把毒液注入被穿透的組織中，通常是足部、小腿、手臂或手部。響尾蛇的毒液含有數種有毒物質，有些會導致局部傷害，有些則會導致全身（系統）傷害。

局部傷害包括瘀傷、腫脹，有些毒液甚至會「消化」周圍組織。毒液成分如分解人體組織蛋白質的酶（酵素）。這和我們消化道中的消化酶作用類似。

全身傷害包括低血壓休克，血液細胞及血中的凝血蛋白（clotting protein，讓血液凝結的蛋白質）損害，造成嚴重出血。有些蛇毒還會傷害腦部與神經，造成意識模糊、定向力喪失、虛弱、四肢麻痺與刺痛、昏迷、呼吸中樞受抑、呼吸中止與死亡。

肢體被咬傷（毒液注入）後，局部症狀會在十到三十分鐘內開始發生，全身症狀於一至十二小時內發作。時間範圍很廣，主要取決於患者的體型、年齡、健康狀況，以及傷口的蛇毒作用程度。中毒程度則依蛇的品種、大小與蛇毒濃度而有所不同。

但如果蛇毒注入頸動脈中，這些症狀將於數分鐘內出現，最快三到四分鐘就會死亡。時間有可能更長，也可能更短。這意謂著你在情節安排上有極大的空間。我建議你安排被害人在被蛇咬傷後的二至二十分鐘內死亡，那就不會有問題了。

86 烏頭是一種有效的毒藥嗎？以及法醫驗屍時能否找出死因？

問：一名七十歲的男性吃下加入烏頭（aconite）烘焙的食物中毒身亡，他死亡時無人在場，所以交由法醫進行勘驗。法醫能藉由一般屍檢發現這種毒物，或者僅認為他是死於心臟疾病或其他衰老問題？此外，實驗室能否在一些食物殘渣中檢測出這種毒物？我希望讀者知道這一開始就是遭人下毒，並非意外。

譚美·庫特（Tammy Coulter）
阿拉巴馬州麥迪遜（Madison）

答：烏頭（又名附子〔monkshood〕、狼毒〔wolfsbane〕、修道士小帽〔friar’s cap〕、藍色火箭〔blue rocket〕）是一種約三呎高的植物，葉子呈深綠色，花朵為深藍色。它含有數種危險的生物鹼，包括烏頭鹼（aconitine）、烏頭原鹼（aconine）、鷹爪豆鹼（sparteine），以及麻黃素（ephedrine）。狼毒之名源自於中世紀時期，獵狼前把箭浸入烏頭的汁液中。打仗時也運用同樣手法製作致命武器。

烏頭用於相當廣泛的醫療問題，事實上今日仍做為順勢療法（homeopathic remedy）之用，像是利尿劑（Diuretics）以及發汗劑（diaphoretic）。使用過量的症狀包括虛弱無力、皮膚冰冷濕黏、呼吸急促、噁心、嘔吐，舌頭、嘴巴與皮膚麻痺刺痛，暈眩、步履蹣跚；若用量足夠，可導致昏迷與死亡。

在你所概述的情節中，法醫有可能把死亡歸咎於自然現象如心臟病發或心律不整，因為這些是老年人常見的死因。在什麼情況下會促使他考慮中毒的可能性？除非整個局面或證人指出該案涉及毒害，否則法醫不太可能進行昂貴又費時的藥毒物學檢測。他有預算上的考量，而且不同於《ＣＳＩ犯罪現場》，預算並非毫無上限。他必須證明花費的正當性，若無絕佳的理由，他不會進行昂貴的檢驗。但如果他真的做了，他會發現被害人血液和胃內容物裡的毒素，也能找出食物內含的有毒物質。

也就是說，這兩種情況都有可能發生。法醫開具自然死亡的證明，讓凶手逍遙法外，或者他認為事有蹊蹺進行檢測，並發現死者真正死因。哪一種都行得通。

87 讓酗酒者吃下抗凍劑能否致死？

問：我的故事中有段謀殺一名酗酒女性的情節。酗酒者有可能喝下加了抗凍劑（antifreeze）的飲料卻渾然不覺嗎？她能否嚐出抗凍劑的味道？抗凍劑如何使酗酒者一命嗚呼？

喬安娜·派克西諾（Joanna Paxinou）
加州瑪瑞納（Marina）

多數抗凍劑的主要毒性成分為乙二醇（ethylene glycol，又名甘醇，一種無色無臭又帶有甜味的液體）。基於某些原因，抗凍劑（包括松節油與油漆稀釋劑）是酒鬼無法取得乙醇（ethanol，酒的主要成分）時最愛的飲料。由於抗凍劑能產生酒醉的效果，所以被視為乙醇的替代物。這意謂著你筆下人物可能會一飲而盡，甚至她知道那是什麼卻仍這麼做。不幸的是抗凍劑也能致死。

攝食乙二醇的症狀包括噁心、嘔吐、意識模糊、定向力喪失、口齒不清，以及步履蹣跚。如果喝下的量夠多，可能出現抽搐、昏迷，甚至死亡。酒精中毒也會出現相同症狀。但乙二醇真正的問題在於它在人體內所形成的化學反應，它會分解成數種化合物，其中最重要的一種稱為草酸（oxalic acid，乙二酸）。草酸會造成腦部組織與腎臟的草酸鹽結晶（oxalate crystals）沉積，導致無法挽回的傷害與死亡。驗屍時法醫會在死者的腎血管找到草酸鈣結晶。

88 什麼藥物可以讓人嚴重不適，但不至於送命？

問：有沒有什麼草本催吐劑或其他無味、甚至幾乎無味的物質能讓人劇烈嘔吐，但不至於喪命？我希望是草本類的東西，因為我筆下人物會把它加進電茶壺裡煮茶。而飲用者，也就是故事主人翁常喝花草茶，所以她不會注意到茶杯中幾片茶葉或是雜質。

有許多草本植物能造成噁心和嘔吐的情況，若服用的量夠多還會致死。加入少許可讓故事主人翁感到不適，加入大量則能讓她死亡。下列幾種都能運用在你的故事情節中。

吐根（Ipecac）：吐根實際上被用於醫院與急診室做為患者藥物過量時的催吐劑，呈液態形式。它具有明顯的藥味，可用風味強烈或辛辣的食物加以掩飾。加入一兩茶匙在氣味濃郁的茶飲中或許不會被注意到。此外，既然吐根萃取自吐根酊（Cephaelis ipecacuanha）植物的漿果與汁液，你可以乾燥並磨碎些許植物原料或種子，或透過浸泡植物或漿果數分鐘製成茶飲，然後加進被害人的花草茶中。約莫十分鐘內，被害人就會出現噁心、嘔吐、呼吸困難、暈眩與心跳加速等症狀。若劑量較高可導致喪失意識、昏迷與死亡。

蓖麻子（Castor bean）：蓖麻子的毒素為篦麻毒素（ricin，又稱蓖麻毒蛋白），由於可製成恐怖的生化武器而頻躍上新聞版面。它的毒性非常的強，單一顆種子就足以讓人極度不適，兩三顆就能讓多數人死亡。完整的種子不具有傷害性，因為外殼堅硬不易被人體消化。但如果切開或磨碎，即可輕易取得毒素。就像吐根一樣，你筆下人物可以磨碎一顆種子，把它混進乾燥的茶葉中，或者取一兩顆蓖麻子浸泡後將汁液倒入被害人的茶裡。被害人會快速產生噁心、嘔吐、腹瀉、呼吸急促與肌肉無力等症狀。

夾竹桃（Oleander）：這種植物很常見且容易取得。由於整株都有毒性，所以把一些葉子、莖與（或）根泡水，就能製造出毒茶。被害人會出現噁心、嘔吐、腹瀉、冒汗、呼吸抑制，若劑量足夠，可造成昏迷與死亡。

毛地黃（Foxglove，別名吊鐘花、毒藥草）：重要的心臟用藥洋地黃（digitalis）就是從這種植物萃取而成。毛地黃同時也是致命毒物，主要成分為毛地黃毒苷（digitoxin）與毛地黃皂苷（digitonin）等苷類（glycoside）。這些毒素會造成噁心、嘔吐、呼吸急促、視力模糊、視覺顏色改變（看東西變成黃色調），並導致致命性的心律不整（正常心跳節奏改變）。

你還有其他多種選擇，不過上述任一種即可達到你想要的效果。

89 把氰化物加入隱形眼鏡用的生理食鹽水中能否做為殺人手段?

問：故事的某段情節描述被害人使用有毒的隱形眼鏡用生理食鹽水而一命嗚呼。哪種毒物比較適合，氰化物還是番木鱉鹼（strychnine）？她戴上隱形眼鏡後多久就會死亡？需要多少劑量才夠?

瑪吉·金恩（Maggie King）
維吉尼亞州瑞查蒙德（Richmond）

答：我會選擇氰化物，因為氰化物可以透過皮膚吸收，而番木鱉鹼用於攝食的作用較強。此外，氰化物僅需極少量就能生效。

氰化物的作用快速、猛烈又有效。它是一種所謂的「代謝毒物」（metabolic poison），基本上會關閉所有身體細胞使用氧氣的能力。亦即紅血球無法攜帶氧氣至身體組織，身體的組織細胞也無法使用氧氣的情況，宛如所有氧氣瞬間從身體消失般。這個過程立即且全面，依照劑量的不同，被害人會在一至十分鐘內死亡。

中毒症狀會在你選定下毒方式後立即顯現。包括呼吸急促、喘不過氣、暈眩、臉部泛紅、噁心、嘔吐、失去意識，然後死亡。所以被害人會突然嚴重喘不過氣、臉部泛紅，或許還會揪住胸口，倒地死亡。過程中也可能發生抽搐。她的皮膚會呈現粉紅色，如果撞到頭部或跌倒時手肘刮破流血，血液則是明顯的亮櫻桃紅。這是由於氰化物與紅血球裡的血紅素發生化學反應，產生亮紅色的化學物質氰合血紅蛋白（cyanohemoglobin）之故。

氰化鉀（potassium cyanide，KCN）與氰化鈉（sodium cyanide，NaCN）為白色粉末狀，帶有一種淡淡的苦杏仁味，多數人都不會注意到這種氣味。事實上，能否感覺到這種氣味取決於每個人的遺傳基因。有些人聞得到，有些人聞不到。氰化鉀與氰化鈉可溶於水與生理食鹽水，所以任一種都能輕易加入被害人所使用的溶液中。

有一點要注意的是，你筆下的壞傢伙必須小心處理這些化學物質。它們可輕易經由皮膚吸收，讓凶手也跟著完蛋。帶手套是明智之舉。

氰化鉀與氰化鈉多做為商業用途使用，好比提取礦石中的金、銀，以及用來鍍金、銀、銅、白金等金屬。凶手可自珠寶公司或電鍍工廠竊取這些物質，一些化學原料供應商亦有販售。

你可以安排凶手把粉末溶於洗眼液中，當被害人讓眼睛浸潤在清潔液裡或戴上浸過藥水的隱形眼鏡，她將倒下迅速死亡。

90 讓重度過敏者使用過期或替換過的藥物能否致死？

問：我筆下走頭無路的壞蛋想用過期的EpiPen注射型腎上腺素來取代被害人隨身攜帶的新品。他打算演出英雄戲碼親自為她施打，然後把空的注射器留給被害人，讓情況看起來像是她忘了替換藥品。我聽說EpiPen的保存期限大概是兩年，所以超過時限就會失效嗎？她對花生嚴重過敏，而他打算給她藏有花生的點心。他還會給她幾杯酒，好讓她不會太快意識到過敏反應。注射後他會溜去找朋友，所以數分鐘後屍體被發現時，他將有不在場證明。過期的EpiPen是否仍可救她一命，或者凶手的計畫可以得逞？

南希·J·許蒂（Nancy J. Sheedy）
馬里蘭州弗雷德里克（Frederick）

答：Epipen是一種包裝好的自動注射器，內含一劑腎上腺素（epinephrine），發生嚴重的過敏反應時往往能救人一命。我們稱這種嚴重且致命的反應為「過敏性反應」（anaphylaxis）。對花生與其他食物、蜜蜂與幾乎任何其他東西過敏的人經常隨身攜帶EpiPen。

妥善冷藏保存的話，EpiPen的效用可以維持多年，不當保存則會降低其壽命。它並沒有何時會失去藥效的準確時間，充其量是過期後效果減弱且無法預期。過期仍有作用。聰明的犯罪者不會仰賴此等未知的狀況。對他來說，最好的作法是用水稀釋注射器裡的藥劑，使其效力降低。當然，使用過的注射器可能被檢測，也會被人發現經過稀釋，但發生的機率不高。為什麼呢？因為儘管接受適當治療，有時過敏者仍會死亡。EpiPen並非萬靈丹，即便劑量正確仍不足以拯救過敏者。

一般來說，過敏反應愈嚴重，症狀出現得愈快。攝取過敏原比遭蜜蜂螫咬的注入方式所產生反應的時間要長，後者幾乎是立即顯現症狀。以你的情節來說，被害人可能在數分鐘內出現反應，但最多仍有二十到三十分鐘的安全範圍。

我會建議直接把她的EpiPen換成其他混充物，接著給她「藏有」花生（其實只要些許花生油就能奏效）的點心，並在她吃下點心前逃之夭夭。發病後她會為自己注射卻不見效果，並在數分鐘內死亡。如果她的過敏情況十分嚴重，即使有其他人在她身邊並通報救護人員，她也會在他們抵達之前死亡。如此一來，可以解決時間安排的問題，因為凶手在布置好現場後就消失了。沒有人會懷疑他，除非被害人身邊的某人知道他曾經給她含花生油的點心。按照這樣的順序，就用不到酒了。

91 給住院病患注射鉀可以快速使他斃命嗎？

問：我的故事情節如下：一名兩百零五公斤重的女性患者在醫院的術前等候區，她的整體健康狀況良好。院方以靜脈注射的方式為她施打術前藥物。但其實裡頭裝的是氯化鉀，導致她突然死亡，而且看起來就像是體重過重造成心臟病發的樣子。請問要多少氯化鉀才足以致死？需要多久時間？驗屍官有可能忽略她真正的死因嗎？在這種情況下，他們是否會進行驗屍？

金姆·卡拉布里斯（Kim Calabrese）
紐約水牛城（Buffalo）

答：氯化鉀（Potassium chloride，KCl）是注射死刑所施打的第三種藥物，它會使心跳立即停止。所需劑量視連續輸注速率（Infusion rate）而定。用於治療時，我們會避免給予患者靜脈點滴每小時超過十毫當量（milliequivalents，meq）。在緊急情況下，有可能給到每小時十五毫當量，但極少超過這個速率。倘若以針筒直接注入靜脈，可能僅十毫當量就能解決掉你筆下人物。三十至四十毫當量更不用說了。被害人可能在數秒內心跳停止，然後看起來真的有如心臟病發般或心律不整（致死的心跳節奏改變）。

有一點要注意的是，透過靜脈注射氯化鉀會有極強烈的燒灼感。除非先打過鎮靜藥物（這可能是術前等待區的情況），否則被害人可能會大吼大叫。另一個避免被害人做出反應的方法是放置中央靜脈導管—導管經由手臂靜脈進入中央靜脈或送至靠近右心房處。利用這種方式注射氯化鉀就不會造成燒灼感。

醫院發生原因不明的死亡事件時，法醫或驗屍官都會接獲通知。他們可能會，也可能不會介入此案。倘若主治醫師表示被害人死於心臟病發或心律不整，且願意開具死亡證明陳述這起案例，法醫或許會接受這種說法。然後就此告終，凶手僥倖得逞。

但如果主治醫師不確定死因，法醫多半會參與此案並進行解剖。在這類院內死亡案例中，醫護人員不會移除死者身上的注射導管或其他醫療裝置，而是保留與封存相關物件，然後把遺體交由驗屍官檢驗。原因是患者身上的侵入性裝置可能是造成死亡的原因之一。本案正是如此。

然而，此案的法醫有可能找得出死因，也可能力有未逮。三十或四十毫當量的氯化鉀並不會讓血中的鉀含量明顯偏高，因為鉀會快速稀釋至全身，接著迅速被身體細胞吸收。法醫可以在靜脈導管中發現高濃度的氯化鉀，所以在施予氯化鉀後以生理食鹽水徹底沖洗是明智之舉。若是如此，可能沒有證據顯示真正的死亡原因，也就被當成是一般致死性心律不整打發了。

92 哪種化學物質可以把香菸變得有毒？

問：在我的政治驚悚小說中，惡人企圖殺害一名揭發他們惡行的報社記者。那名記者抽菸，我打算讓某人在酒吧裡接近他，遞給他含毒的香菸。我希望那種物質最好具有致死性，而那名記者雖然中毒卻活了下來。有什麼建議嗎？

卡薩琳·安崔姆
著有《死裡逃生》
www.kathleenantrim.com

答：把毒物加進香菸，隨著菸霧一同吸入是個邪惡的好點子，而且相對容易實現。有哪個抽菸的人會拒絕免費香菸？尤其現在香菸這麼貴。許多毒物都能符合你的需求，但我想到兩種特別有趣的。

氰化物能發揮作用。氰化物毒性極強，但小劑量可能只會讓那名記者病倒。極少量的氰化鈉或氰化鉀（兩者皆為白色粉末）可灑入菸草，隨著被害人抽菸時送進肺中，並且被快速吸收進入血流，開始毒害所有身體細胞。

被害人會覺得暈眩、喘不過氣、可能伴隨胸痛、喪失意識、抽搐，甚至死亡。如果用量夠多，而被害人又抽掉整根菸，他可能會在數分鐘內死亡。但如果僅吸了幾口，接觸量很少，只會讓他感到不適。

另一個選擇是苯（benzene）。苯是一種帶有淡淡甜香的液體，被用來做為油漆、油品、塑膠、橡膠及其他眾多產品的溶劑。苯的沸點低5（從液態轉換至氣態的溫度），可輕易經由肺部被人體吸收。

倘若香菸先以少量的液態苯處理過，燃燒菸草的溫度將迅速使其轉化為可吸入的氣體。被害人會立即出現症狀，包括乏力、暈眩、噁心、頭痛、胸痛、步伐不穩、意識模糊與喪失意識。若接觸的量夠多，同樣可能致死。

上述任一種毒物都能讓那名記者感到不適。只要不繼續抽菸，他很快就能復原。雙贏局面。

---

5 苯的沸點為攝氏八〇·一度。

93 「沼氣」如何致人於死？

問：某恐怖組織正計畫藉由破壞當地下水道甲烷（methane）分解系統摧毀一座城市。要多久才能讓沼氣變得容易爆炸？沼氣對人體有什麼影響？

答：要多久才能讓沼氣累積至足以引起爆炸取決於許多因素，例如下水道系統大小、甲烷濃度、沼氣進入該區域的速度，以及下水道的通風程度。土木工程師或許能協助你計算確切時間，不過既然是小說，簡單帶過即可。一個小時可能不太足夠，一天左右應該綽綽有餘。

「下水道沼氣」是硫化氫（hydrogen sulfide）、一氧化碳和甲烷的混合氣體。下水道與礦坑往往是這類混合氣體的匯集處，也因此從業人員發生意外的消息時有所聞。原因是甲烷和一氧化碳會降低空氣中的含氧量，使人窒息。下水道和化糞池發酵的生成物硫化氫（hydrogen sulfide）甚至更具危險性。硫化氫經由吸入進入人體後會與血紅素結合（紅血球中帶氧的分子），形成無法把氧氣從肺部運送到各處組織的變性血紅素（methemoglobin）。基本上，這是讓身體細胞「窒息」而死。變性血紅素會讓血液呈現暗紫色，法醫在驗屍時，會發現被害人血中高含量的硫化物。

暴露於下水道沼氣的被害人會逐漸產生呼吸急促、咳嗽、疲勞、虛弱、意識模糊、定向力喪失、暈眩、協調感不佳、步伐搖晃，昏迷並且死亡。治療方式是迅速把被害人移離現場，給氧至人體代謝沼氣中的化學物質為止。

94 在按摩油中加入何種物質能讓運動員斃命？

問：我筆下有個人物是職業曲棍球選手，我打算利用毒物經由皮膚吸收的方式把他做掉。我需要一種能加進賽前按摩油的物質，且事後訓練員可以洗淨雙手避免中毒。它必須在三至四小時左右發揮作用。我的想法是，讓運動員接受賽前按摩、打完比賽，然後在淋浴間或按摩室被人發現死亡。有這種毒物嗎？有的話，其症狀為何？

泰瑞·馬丁斯（Terry Martens）
加拿大安大略漢米爾頓（Hamilton）

答：能夠透過皮膚吸收的毒物不多，而且也沒有一種完全符合你的需求。主要問題在於你的時間安排。經由皮膚致死的藥物通常作用都很快，所以要遲至三、四個小時顯得困難。但或許有個變通方法。

我們可以快速排除幾種常見毒物。氰化物在數分鐘內就會發生作用，訓練員的手也會吸收這種物質，所以選手和訓練員都會被人發現陳屍在按摩室中。重金屬如鉛、汞和砷也可能透過皮膚吸收，但它們並不適用，因為多數情況下需要長達數週的重複接觸，才會致使生病或是死亡。

如果你能修改一下故事時間線，局部鎮靜劑如吩坦尼（fentanyl，或譯芬太尼）或可派上用場。吩坦尼這種鎮靜劑會讓那名曲棍球選手產生嗜睡症狀，用量足夠則會造成呼吸中止，然後死亡。吩坦尼為貼片式藥劑，品名多瑞吉（Duragesic）。這種藥物用於紓緩癌症疼痛及其他疾病引起的劇烈疼痛，也可以注射方式做為術前麻醉使用。二〇〇二年，俄國特種部隊曾以氣化形式的吩坦尼來鎮壓占領莫斯科某歌劇院的車臣叛軍。吩坦尼吸入時的作用非常快速。

我會建議你安排被害人賽後再接受按摩，看起來也比較合理。按摩是為了讓肌肉放鬆，幫助人體代謝乳酸等毒素，所以運動後按摩較佳；運動前按摩反而適得其反。他可以是最後一個接受賽後按摩的選手，隨著吩坦尼發生作用在過程中睡著。按摩師可能會在完成後對他說：「好了，」以為選手會醒來、去沖個澡、收拾自己的東西，然後離開，沒想到被害人實際上已陷入昏迷。按摩師離開後，被害人會呼吸中止死亡。而他的隊友可能先離開去當地酒吧慶祝，以為他晚點就會出現；當他仍不見蹤影時，或許有人會去找他，這才發現他已經沒了氣息。毒物學家或許會發現按摩油或乳液中含有吩坦尼，就此展開調查。

我認為唯一的問題是部分藥物同時透過訓練員的手部吸收，所以他也開始感到昏昏欲睡。但在漫長的一天後，他可能只覺得自己累了。他可能把按摩時間縮短，清洗雙手，然後回家。一旦摻有藥劑的乳液從他手上洗掉後，其作用也迅速消失。

95 生產某種基因改造的毒玉米可以做為宗教恐怖組織的手段嗎？

問：一名酪農以鄰居供應的玉米做為乳牛飼料。豈料那是宗教恐怖組織種植的基因改造毒玉米。玉米本身並不影響乳牛，卻會影響牠們的產乳。我知道這個想法有點不切實際，但我希望至少理論上說得通。恐怖分子在玉米基因序列中加入了真菌（fungi）的基因，以此製造出具有強烈生物毒性的黃麴毒素（aflatoxin）。

我應該讓被害人出現何種病理症狀？（請記得這跟現實情況相差甚遠）我的初步構想是，讓被害人出現類似感冒的症狀，如嘔吐、腹瀉、脫水、發燒等，但我擔心不夠具體。有什麼建議嗎？

朱迪·克萊門斯
榮獲安東尼獎與阿嘉莎獎提名、「史戴拉·克勞」系列作者
www.judyclemens.com

答：你說對了。這不太可能在現實生活中發生，但在小說裡卻是個邪惡的好點子。

從遺傳學的角度來看，改變玉米的基因序列不太可能影響牛奶，繼而影響喝下牛奶的兒童。因為消化過程可能使玉米的ＤＮＡ與蛋白質變性。多數糧食都是如此。然而在小說中，你還是可以讓這種轉移發生感覺合理。

黃麴毒素可以是無害的，或者如你所說是一種可怕的毒素。黃麴毒素是由特定的麴黴（Aspergillus fungi）所生成的黴菌毒素。麴黴本身會導致難以治療的上呼吸道與肺部嚴重感染，尤其是免疫系統缺損患者。

你所描述的症狀是攝取毒素後可預期的反應，所以我想在這方面你是對的。此外，許多黴菌毒素可引發過敏形式的症狀，像是搔癢、臉部與手部腫大、皮膚起疹、氣喘。消化道症狀則是吸收不良症候群（malabsorption syndrome）。倘若這種毒素在腸道造成過敏反應，腸道內膜會形成水腫並且發炎。這會妨礙營養素的吸收，尤其是脂肪與蛋白質。脂肪吸收不良會導致腹脹、腹部絞痛、放屁、使糞便帶油發出惡臭。蛋白質吸收不良若持續數週或數月，將導致疲勞、體重減輕，以及肌肉耗損。

另一個你可以留意的是普利昂蛋白（prion）。此為狂牛症的致病原，可經由食用的肉類進入人體血流中，再到大腦作亂的變異蛋白質。它的耐熱性極高，即使將感染牛隻屍體焚化仍能存活。因此餘下的灰燼仍具有傳染力，最好以類似核廢料的方式處理。

顯然你並不希望被害人發生如狂牛症（一種海綿狀腦病）之類的病症，但這是小說。你可以創造專屬的變異蛋白疾病，不一定會致死，但會讓被害人病得非常嚴重。

96 哪一種獸醫用藥能致人於死？

問：我是個推理小說家，正在寫一則發生在馬鄉的故事。我筆下有個壞傢伙能取得多種獸醫用藥，他打算用其中一種來解決一名老人。他打的如意算盤是不會有人進行驗屍。請問哪種藥在驗屍時不容易被發現?

G. M. 馬利耶（G. M. Malliet）
www.publishersmarketplace.com/members/gmalli/

答：最常見的動物鎮靜劑是苯環利定。這也是相當常見的一種毒品，所以凶手可以從獸醫診所、馬場或街上取得。苯環利定俗稱天使塵、水晶（crystal）、豬仔（hog）、抽搐（tic）、阻特（zoot）等。這種藥物可口服、鼻吸、煙吸，並常與大麻共同吸食。

苯環利定就是所謂的解離性麻醉劑（dissociative anesthesia）。這代表它不僅具有鎮靜效果，也會造成解離的精神反應，亦即與現實部分或全然脫離的狀態，近似於急性妄想型精神分裂症（paranoid schizophrenia）。這也是為何此種藥物危險的原因之一。使用者會失去理解所處環境的能力，時常莽撞行事，例如走進車陣中或試圖從窗戶飛出去。

苯環利定用於特定個體的作用無法預測，但除了解離反應外，還會使人產生欣快、妄想、幻覺（大多為聽覺與視覺）、時間與空間感扭曲（或是漂浮感、無重力感）、注意力不集中、焦慮、恐慌、偏執、攻擊與暴力行為、喪失痛覺、噁心、嘔吐、高血壓、盜汗、心跳急促、體溫過高或下降、抽搐、昏迷、腦出血、肌肉損傷，以及其他欣快感。

凶手可以把苯環利定加進被害人的食物或飲料中，或採注射方式，然後靜待藥效發生。倘若透過攝食，效果約在十五分鐘後顯現。若是利用注射、煙吸或鼻吸，藥效幾乎立即發生。被害人可以坐上駕駛座，接著開車撞上樹木或衝下懸崖。由於他已經跟現實脫離，他可能相信自己是一名戰鬥機飛行員或正在玩電動遊戲。被害人也可能出現前述任一種或所有症狀，並且死亡。

苯環利定中毒在驗屍時並無可察覺的徵候，但可藉由藥物檢測發現。假如法醫判定這是一起意外事件或因心律不整所造成的自然死亡，沒有人會發現死者是被做掉的。即便檢測結果發現苯環利定，而法醫相信是被害人為了個人消遣所致，仍可能被視為意外死亡。雖然這不太可能發生在老年人身上，但什麼事都有可能發生。

97 肉毒桿菌可以用來做為謀殺工具嗎？

問：我可以安排筆下人物用保妥適（Botox）殺人嗎？

珍妮佛·艾波達卡（Jennifer Apodaca）
著有《害到死》（Thrilled to Death）、
「薩曼莎·肖」（Samantha Shaw Mysteries）神祕小說系列
www.jenniferapodaca.com

答：簡單來說，可以。保妥適是肉毒桿菌（Clostridium botulinum）所分泌的肉毒桿菌素（botulinum toxin）商業製劑。事實上，這種有機體可產生七種肉毒桿菌素。保妥適含有少量的A型肉毒桿菌素，適當使用時安全無虞。但如果劑量過高或為非法叩關的仿冒品，就可能產生問題。未經美國食品暨藥物管理局（FDA）核可的產品可能含有較大量的肉毒桿菌素。

肉毒桿菌素是一種神經毒素（影響神經或神經連接肌肉的區域），可導致無力肢體麻痺。亦即肌肉鬆弛、無法收縮的狀態。注射到額頭時，該區域的肌肉會麻痺，變得鬆弛，皺紋於是消失。目前聽起來沒什麼問題。但如果施打過量，毒素會進入血流中，在體內運行並麻痺所有肌肉，包括呼吸肌群在內，造成使用者窒息而死。雖然這種情況不太可能發生，但仍說不準。

所以，替某人施打大量肉毒桿菌素有可能致死。需要多少劑量才夠？這取決於各種因素，包括年齡、體重與被害人的整體健康狀況，還有所用製劑內含的毒素實際濃度而定。以你的故事來說，不必拘泥於細節，把注射器裝滿肉毒桿菌素打下去就對了。

98 哪種毒素可製成「冷凍彈」使人猝死？

問：我在故事中安排一名職業殺手行刺美國某參議員。我想採用射殺的方式，但又希望他的死顯得有些離奇。我打算讓她使用液態毒劑製成的冷凍彈，自安全距離以步槍射擊。冷凍彈進入被害人體內時，將已溶解為液態，所以不會出現穿入傷口。請問有什麼液態毒素可以立即致命？

卡薩琳·安崔姆
著有《死裡逃生》
www.kathleenantrim.com

答：我超欣賞妳解決這名不幸參議員的方法。冷凍彈的點子不但巧妙還出乎意料，加入毒素更是一絕。不像老套的冰柱刀，留下傷口，凶器卻消失了。

顯然殺手必須計算冷凍彈的溫度，以及它液化前必須飛多遠。子彈會以高速液態封包的形式飛抵被害人，而且有點像現在的無針式疫苗—這些藥劑以高速噴射的方式注入皮下進入人體。它只會留下一個小印記，比一般針頭還小。那名不幸的參議員可能在子彈撞擊處出現瘀傷或小擦傷，但驗屍官或許不會把這種小傷當一回事。畢竟，誰會想到是液態子彈呢？

所以你選擇的方式既酷又聰明，這還算是含蓄的讚美。什麼毒素能符合你的需求？答案是疊氮化鈉（sodium azide）。

疊氮化鈉是一種毒性極強的液體，可快速透過皮膚吸收，所以沒有刺穿皮膚的必要。這種毒物具有多種毀滅性作用，會造成血壓明顯降低、休克及死亡。此外，它也是所謂的「代謝毒物」，會關閉身體細胞的內部功能，迅速致死。

血壓急降與細胞中毒的結合會讓被害人突然倒下，這在旁人眼中就像是心臟病發。驗屍時不會發現傷口或有任何異狀，所以法醫可能判定是致死性心律不整所致。除非法醫特別檢測疊氮化鈉，不然毒物檢測顯示不出什麼，而他多半不會想到這點。

99 凶手能否利用注射二氯甲烷讓被害人看起來就像死於一氧化碳中毒？

問：我在故事中安排了兩樁藉由改裝汽車與暖爐釋放一氧化碳的謀殺事件。第三樁謀殺，我想給用了鎮靜劑的被害人注射某種物質，讓他看起來像是死於一氧化碳中毒。我知道吸入二氯甲烷的揮發氣體可使肝臟代謝出一氧化碳，在血中形成一氧化碳血紅素（carboxyhemoglobin），就跟真的吸入一氧化碳一樣。我想知道注射方式能否造成相同結果，以及需要多少劑量？

答：二氯甲烷（methylene chloride〔dichloromethane〕）類似乙醚，為透明、易揮發的液體，具有刺激性氣味與些微甜味。它來自於甲烷或甲醇，油漆稀釋劑、去漆劑、部分金屬去脂劑與殺蟲劑中多含有這種成分。多數意外事件都是因為吸入或皮膚接觸所致。

接觸會導致皮膚和眼睛灼傷及刺激。吸入可能引起支氣管（呼吸道）類似灼傷、咳嗽與呼吸困難。經由攝食，則會產生下列所有症狀，包括頭昏、噁心、嘔吐、頭痛、意識模糊、眩暈、定向力喪失、四肢麻痺與刺痛，以及口腔、食道和胃部灼傷與刺激。

二氯甲烷被人體分解後會轉化成甲酸（formic acid）與一氧化碳，前者透過腎臟排出，後者與血液中的血紅素結合，形成一氧化碳血紅素。一氧化碳血紅素會取代氧合血紅素（oxyhemoglobin，把氧氣從肺部帶到身體組織的含氧血紅素複合物），被害人基本上會極度缺氧，並導致上述許多症狀，甚至死亡，尤其是心肺疾病患者。

我找不到關於注射二氯甲烷的資料，可能你是唯一邪惡到想要這麼做的人。不過，讓我們從這種化合物的屬性來看看可能發生什麼事。首先，注射時會有嚴重的燒灼感。倘若被害人使用了大量的鎮靜劑，那麼這對凶手來說或許不是個問題。再者，它具有強烈的揮發性，可能在體內形成細小的二氯甲烷氣泡，流至心臟，致使被害人快速死亡。如果不是這樣，肝臟會加以處理，並將之轉化為甲酸和一氧化碳，如同二氯甲烷經由肺部或胃部吸收般。一氧化碳濃度會急速上升，一氧化碳血紅素濃度亦隨之升高，接著被害人很快就會斃命。該注射多少？這點無法確切得知，我建議你在故事中帶過即可。我會安排凶手給被害人注入一個針筒的劑量。

法醫可輕易判定被害人血中含有極高的一氧化碳血紅素。倘若被害人是在充滿一氧化碳的環境被尋獲，他有可能僅追究至此。為此你需要把這樁謀殺案的場景設計成你提到的其他謀殺案一樣。若法醫發現一氧化碳中毒的證據，而死者生前並未暴露在這樣的環境下，很可能啟人疑竇，促使他進行更徹底的調查。但如果被害人是在自家車庫中被發現，同時汽車引擎正在運轉，法醫就沒有理由懷疑涉及其他可能。

法醫也可以發現被害人身上的注射痕跡，或血中酸度極高。然後藉由進一步藥毒物學檢測判定被害人體內含有甲酸和二氯甲烷。一樁謀殺調查就此展開。

兩種情況都有可能發生。

100 有毒的加州蠑螈如何使人喪命？

問：我想在故事中使用一種不尋常的毒物。如果從加州蠑螈或大學實驗室裡的毒蛙皮膚上取出毒素，然後放進巧克力糖裡，這樣能致人於死嗎？一塊加工過的巧克力是否足夠？其症狀為何，以及被害人多久後會喪命？

芭芭拉·A·賀德曼（Barbara A. Herdman）
密蘇里州厄巴納（Urbana）

答：加州蠑螈（California Newt〔Taricha torosa〕）是一種體長可達八吋的有尾目動物，分布於加州海岸地區；身體上部呈紅棕色，下部為橘黃色。牠們所分泌的毒素稱之為蠑螈毒素（tarichatoxin），與河豚毒素類似。這種神經毒素可阻斷神經傳導，導致肌肉麻痺，使被害人呼吸中止，窒息而死。

使用實驗室裡的毒蛙為你開啟了截然不同的可能性。牠們的毒性遠勝於加州蠑螈，能分泌劇烈的神經毒素，快速使人麻痺窒息死亡。

箭毒蛙（dart frog，屬名：Phyllobates）的毒性極強，主要棲息在巴西等南美洲熱帶雨林。大多色澤鮮豔，可由皮膚分泌毒液。當地原住民把這種毒液塗抹在箭矢上，做為麻痺獵物之用。

而外觀呈金黃色的金色箭毒蛙（Phyllobates terribilis）可從皮膚腺體分泌箭毒蛙鹼（batrachotoxin）。這種毒液能造成其他動物死亡，具有嚇阻作用，避免遭到吞食。其毒性極強，只要極小的量（也許幾顆沙粒大小）就足以致死。

另一種有毒的屬，稱為Dendrobates。染色箭毒蛙（Dendrobates tinctorius）是一種有著黑色和白色的身體與藍色四肢，體型小巧的蛙類；還有美麗的鈷藍箭毒蛙（Dendrobates azureus），具有深淺不同的藍色外觀，會分泌矮叢箭毒蛙毒素（pumiliotoxin）。這種毒素類似於箭毒蛙鹼，雖然毒性沒有那麼強，但仍有致死的可能。

當然，毒蛙的種類還有很多。

這些毒素每一種都很強，僅需極少量就能致死。以你的情節來說，只要加幾滴毒液在巧克力裡或滴在上面，就能迅速致命。被害人在攝食後約莫十五分鐘開始出現症狀，像是衰弱無力、呼吸急促與麻痺感。過程將持續十五分鐘左右，直到被害人倒下，呼吸中止並且死亡。

101 心軟的竊賊可以給看門犬下什麼藥？

問：我正進行一本小說，故事提到一名竊賊闖進那些豪奪窮人與中產階級財物的富人宅邸，但他不忍心殺害看守的狗兒。他可以把什麼混入生漢堡肉中，讓牠們迅速昏睡約兩小時，而且醒來後不至於有不良影響？

露西·卡夫曼（Lucy Kaufman），筆名露西·賽門斯（Lucy Simons）
著有《靈魂食物：餵養內在性靈》（Soul Food: Feeding the Inner Spirit）、
《解決祖母與其他家庭問題》（Killing Grandma and Other Family Issues）

答：有好幾種可能性。

乙醯丙嗪（Acepromazine，PromAce Rx）是一種非常有效的獸醫用藥。這種藥物為二十五毫克的錠劑，可自獸醫診所取得。狗兒的鎮靜劑量為每磅體重〇·二五至一毫克。以一隻五十到六十磅重的看門犬來說，二、三錠就能發揮作用。藥效會在三十分鐘左右生效，但如果你把劑量增加為兩倍（五至六錠），可縮短至十五分鐘左右。

煩寧（地西泮〔diazepam〕）是常見且廣泛使用的藥物。許多人的藥櫃都有這種藥。有效劑量約為每公斤兩毫克。一公斤相當於二·二磅。這代表每磅體重用藥約為一毫克。以一隻五十磅重的狗兒來說，把十片五毫克的煩寧磨碎並混入肉裡，大概十五到三十分鐘就能生效。

贊安諾（安柏寧〔alprazolam〕）也相當常見且容易取得。跟煩寧一樣，許多人的藥櫃裡也有。劑量約為每公斤〇·一毫克。若條件與上述相同，你筆下的竊賊需要二·五至三毫克的劑量以達到鎮靜效果。贊安諾有〇·二五與〇·五兩種錠劑。把六片〇·五毫克的錠劑磨碎應該就綽綽有餘。十五到三十分鐘即能發揮全效。

102 慢性硒中毒的症狀為何？

問：我正在為我的下一本小說尋找一種能造成慢性中毒的物質。它能致人於死，又可偽裝成肇因於某種疾病。我想過利用砷，可是又覺得太普通。有齣根據真實故事改編的影集描述丈夫把硒（selenium）加進妻子的洗髮精裡，而醫師找不出她的病因。這是個好方法嗎？還是哪種毒物也有這種效果，及其症狀為何？

派翠西亞·哈溫（Patricia Harwin）
著有《舊蕾絲縱火案》（Arson and Old Lace）、
《殘殺是甜蜜的哀傷》（Slaying Is Such Sweet Sorrow）

答：硒是一種非金屬元素，與硫（sulfur）、氧、釙（polonium）、碲（tellurium）屬於同一個化學家族。硒是生命不可或缺的微量元素，缺乏硒可能導致各種健康問題，其中最嚴重的是心肌症（cardiomyopathy，心臟肌肉無力）。有趣的是，馬可波羅（Marco Polo）描述在中國南部南山與天山一帶，馬匹身上一種名為腐蹄病（hoof rot）的疾病時，他發現的可能是第一起硒中毒案例。該區域土壤含有豐富的硒。

硒中毒的情況常見於工業生產上。硒主要應用於玻璃、陶瓷、光電管、半導體、鋼鐵與硫化橡膠的製造。它最毒的形式是二氧化硒（selenium dioxide）與亞硒酸（selenious acid）。

急性硒中毒多半會致死。不論是攝食或吸入，二氧化硒或亞硒酸（可在槍枝烤漆溶劑中找到）的毒性會造成心臟擴大與全身血管擴張，致使血壓遽降、心搏停止，並且死亡。患者的皮膚、口腔內膜與肺部也會出現嚴重灼傷，甚至併發肺出血和肺水腫。而牙齒、頭髮和指甲偏紅色素沉澱，以及呼吸出現大蒜氣味，都是典型的急性硒中毒症狀。

長期少量接觸硒則會造成慢性中毒。患者的皮膚會出現泛紅與頭皮癢疹，頭髮變得容易損壞、斷裂與脫落，指甲容易碎裂並出現紅色或黃白色的橫向或縱向線條，呼氣時感覺有大蒜味，還可能抱怨口中有金屬味。噁心、嘔吐、疲勞、易怒、情緒不穩、憂鬱、顫抖與肌肉癱軟，也都是可能的症狀。

硒中毒的診斷（無論是活人或是驗屍）是根據患者血液及尿液中的硒濃度而定。驗屍時可能會發現死者肺部與腎臟充血、心臟擴大且出現斑痕、腦部水腫與增大，以及皮膚與內臟器官呈橙褐色等情況。

對於中毒倖存者的治療包括阻絕與該物質的接觸，並肌肉注射二硫基丙醇（dimercaprol，別名：抗路易士毒氣藥劑〔British Anti-Lewisite，BAL〕）。二硫基丙醇可做為螯合劑與硒結合，使其透過腎臟排除體外。通常每公斤體重注射三至五毫克，每四個小時一次持續兩日，到了第三日每六個小時一次，接下來十天每十二個小時一次。

就妳的目的而言，急性或慢性中毒都行得通，主要看妳希望被害人立即喪命或歷時一個月左右緩慢死亡。槍枝烤漆溶劑中所含的亞硒酸亦達致死量。只要在食物或飲料中加入幾茶匙，就能在數小時內使人斃命。而每天這裡加一點、那裡加一點即可造成慢性中毒。被害人會喪失食慾、體重下降，出現噁心、嘔吐等症狀。她會開始掉髮、感覺虛弱且呼吸困難。此外，被害人還會變得易怒、手部顫抖，也可能出現心臟衰竭與肺水腫的情況。即便她前往就醫，醫師很可能診斷肇因於心臟疾病或腸胃炎，甚至是流行性感冒。他根本不會想到是硒中毒。然後隨著病情惡化，被害人可能得住院治療，最後心臟衰竭而死。既然這種情況很常發生，她的死很可能被認為是心臟疾病所致。除非有人起疑，並著手調查被害人的真正死因。

103 若以相思豆毒素毒害某人，法醫找得出原因嗎？

問：我想寫一則利用相思豆毒素（abrin）進行謀殺的故事。我的難處在於聽說相思豆毒素在驗屍時無法測得，僅能藉由環境觀察發現。有沒有什麼檢測是精明的法醫能藉此判定死因？或者凶手得以逍遙法外？

答：相思豆毒素為黃白色的粉末，取自於相思子（rosary pea），又稱雞母珠（jequirity pea）的種子。這些植物廣泛分布在熱帶地區，就跟許多有毒植物一樣，用於各種草本療法已行之有年。這種紅中帶黑的種子也被用來做成珠串飾品，偶有攝食相思子的中毒事件發生。但這種事件極為罕見，因此相思豆毒素中毒較可能是蓄意謀害。

相思豆毒素非常穩定，可存放多年。這種毒素可透過攝食、吸入，甚至是注射的方式進入人體。

相思豆毒素與源自於蓖麻子的蓖麻毒素一樣，都是代謝毒物。這種毒素會進入身體細胞，阻止細胞製造賴以為生的蛋白質，致使身體細胞死亡，被害人也隨之喪命。至於症狀則視毒素進入人體的方式而定。

若為攝食，被害人最快會在六小時後出現症狀，但不會超過一至三天。症狀包括噁心、嘔吐、腹瀉（可能血便）、嚴重脫水、休克，然後死亡。他也可能出現幻覺、抽搐與血尿。

若是吸入方式，症狀約莫在八小時內發生，包括呼吸困難、咳嗽、胸痛、噁心與肺積水。被害人會因為胸腔充滿積液導致呼吸衰竭而死。

目前並沒有確立的相思豆毒素檢測法，所以法醫可能無法判定死因。話雖如此，法醫還是可以氣相層析法（GC）與質譜測定法（MS）檢測被害人的胃內容物。結合這兩種技術，就能取得任何物質的化學「指紋」。如果你希望法醫發現毒物，不妨安排法醫和毒物學家利用ＧＣ與ＭＳ技術得出正確結果。不然就略過這項技術吧，反正我也沒聽過用它來檢測相思豆毒素的案例。但這麼做是可行的，所以兩種情況都有可能發生。

104 墮胎用的菊蒿有可能致人於死嗎？

問：我正在進行一本小說，故事背景設在一九〇九年的奧克拉荷馬州。核心人物之一，是名罹患重度憂鬱症且病情持續惡化的女性。她是三個孩子的母親，婚姻狀況不佳，還在不情願的情況下懷了第四個孩子。於是她決定墮胎，並請一名種植菊蒿（Tansy）的女性幫忙。據我所知，菊蒿是當時偏好的墮胎方式。我相信它帶有致命風險，而這也是故事最終的結果。

請問喝下菊蒿茶究竟會發生什麼事？它會導致嘔吐、抽筋和出血嗎？這些症狀發生的時間點為何？我需要先鋪陳場景，而後會有醫師前往確認這起死亡事件是否如同他被告知的肇因於「很嚴重的腸道問題」。

特魯蒂·葛漢姆（Trudy Graham）
奧克拉荷馬州土爾沙（Tulsa）
著有《上帝遺棄》（Godforsaken）、
《主啊，我該怎麼做？》（Dear God,What Do I Do Now?）

答：菊蒿（學名：Tanacetum vulgare，別名艾菊），又稱矢車菊（bachelor’s buttons），是一種有著黃色花瓣、模樣像蕨類的植物，分布在歐洲全境和美國東部與太平洋西北地區。菊蒿的葉子、花朵、莖與種子都含有一種有毒油脂活性成分，稱為菊蒿素（tenacetin）。

幾世紀以來，菊蒿都被做為草藥使用，而且顯然還曾在中世紀時代某些「巫術儀式」中派上用場。醫師和草藥商推薦以菊蒿來治療腸道寄生蟲、痛風、皮疹、關節炎、扭傷和外傷；用作興奮劑與補藥；緩解腸道痙攣和脹氣；當成通經劑使用（促使月經來潮）。由於具有最後這種效果，因此菊蒿是種墮胎藥，還能用來誘導分娩。

傳統上，菊蒿用法是取葉片磨成粉，或者取葉片壓榨成汁液提煉成油脂，也可以浸泡成茶湯。它的的根部可治療痛風，一般是用糖或蜂蜜調和飲用。

攝取菊蒿的中毒症狀會在服用後一小時或更久之後出現。症狀包括流涎、噁心、嘔吐、瞳孔放大、脈搏急促、腹部痙攣、陰道出血、抽搐和死亡。這些症狀有可能以任意組合的形式出現，程度輕重不等，實際得視劑量和每個人對藥物的反應而定。

那名婦女可以在喝下菊蒿茶約莫一小時後，出現噁心與腹部絞痛，嘔吐症狀則可有可無。至於陰道出血並且流產的情況，可能相隔兩、三個小時才會出現，不過時間範圍很廣，妳可以視情節需要調整成二至八小時左右。接著她可能痙攣發作（也可能不會—由妳決定），並且死亡。醫師不太可能懷疑是菊蒿惹得禍，僅認為肇因於腸道疾病或是難產。在一九〇九年，這兩種死因並不少見。

第三篇

警察、犯罪現場和犯罪鑑識實驗室

The Police, the Crime Scene, and the Crime Lab

105 警方何時可以移動犯罪現場的屍體？

問：警方前往嫌疑犯家中，卻發現他頭部中彈，面部朝下躺臥在地。他們何時才能翻動屍體？拍完照片之後嗎？

答：他們不會這麼做，至少他們不應該這麼做。

第一位抵達現場的警官應盡速且盡可能不動聲色地確認被害人是否已經身亡。如果還有生命跡象，他應該立即啟動緊急醫療救護系統（EMS system）機制；萬一被害人已死，他應該封鎖現場，並在探員、犯罪現場調查人員與驗屍官等人抵達現場前，避免觸碰任何證物。只有驗屍官能夠檢查、翻動、移動、包裹或運送那具屍體。

是的，在觸摸或移動任何物體前，完整現場都必須拍照存證，包括指定特寫的部位或區域，諸如傷口、證物、血跡噴濺和指紋等。

至少過程理應如此，不過這並不代表每次都能這麼順利。你筆下的員警還是能夠依照你所設定的情節行事，而且他們的行動可能污染證物、使其無效或致使法官捨棄某證物。

106 濺灑在磁磚地板上的血要多久才會凝固？

問：我在故事中，安排了一起暴力砍殺被害人頸部動脈或靜脈的謀殺事件。若血液噴濺到磁磚地板上，要多久才會凝固？

答：不管是頸部動脈或靜脈受傷，你所描述的傷勢都會導致快速失血。頸靜脈的血是深紫色的（靜脈血液因含氧量低而為紫色），血液會湧出流滿被害人身上或地板上，或自傷口處往下淌流。隨著被害人不斷失血，血液會減緩成細流，直至停止。如果頸動脈遭砍傷，是為動脈型出血，血液將呈長距離、湧動的鮮紅色狀噴出（動脈血因高含氧呈鮮紅色），距離可達幾呎遠，而呈拱型或瀑布狀噴射模式會使得遭波及的牆面、地板或其他地方出現所謂的動脈噴濺模式。隨著被害人血量變少，血壓降低，其血液噴出情形減緩，拱型噴濺也會變小。一旦被害人進入休克瀕死的狀態，出血最終將減緩至如細流般而後停止。

無論血液以何種型式流出體外，五至十五分鐘內就會凝固，且呈暗紅色、凝膠狀、觸感濃稠，並在數小時後分離成暗紅色或偏黑的血塊及其周圍淡黃色的血清。此乃凝血塊收縮「擠出」不涉及凝固過程的血清之故。

由於大部分的血液檢測僅針對血清，而非全血，因此在實驗室裡，一般的作法是將血液置入試管中使其凝固，再把試管置於離心機快速旋轉數分鐘。此時，凝血部分會集中在試管底部，而清澈的黃色血清則浮至上方。接著實驗人員再取出血清用於各式檢驗中。

地板上的血液將在十二小時或三、四天後乾燥成一層褐色硬殼，然其所需時間仍依血量、環境溫度、濕度和通風程度而定。少量血液的乾燥速度比大量血液快，而不管血量多寡，較溫暖、乾燥、通風的環境將比涼爽、潮溼、無風的環境更快失去水分。

107 屍體的腐敗進程為何？屍體被丟進水裡之後為什麼會浮起?

問：我筆下的凶殺案探員在舊金山灣找到一具漂浮的屍體。我需要知道屍體腐敗的確切過程為何。好比什麼因素造成屍體更容易漂浮？以及屍體泡在水中數週後，外觀會是什麼樣子？

答：在正常情況下，屍體的分解過程有可預期的模式，法醫可循此模式估算死亡時間。而分解實際上涉及兩個明確的過程：自溶與腐敗。

自溶基本上屬於自體消化的過程。死後身體細胞的酶開始化學分解組織，一如多數化學反應，熱氣加速自溶過程，寒冷則會減緩。

腐敗是細菌所促成的身體組織毀壞。此類細菌多數源於死者的腸道，雖然環境細菌與酵母菌在諸多情況下也有所貢獻。細菌易於溫暖潮溼的環境滋生，較冷的氣候則相對不活躍，在嚴寒的條件下甚至活動完全停止。而冷凍的屍體解凍前不會腐敗。

腐敗很醜陋，並不是什麼賞心悅目的過程，在正常的氣溫下將依照已知的過程作用。在前二十四小時，屍體腹部開始出現綠斑，然後擴散至頸部、肩膀和頭部。接著身體逐漸膨脹。這是因為體腔與皮膚內的細菌作用所產生的氣體累積。屍體將從臉部特徵開始腫脹，如眼睛凸出、舌頭伸出。而後皮膚開始出現大理石般的網狀條紋。這種血管紋路遍及臉部、胸腹部與四肢，由於血紅素與腐化過程所產生的化學物質硫化氫作用，紋路因而呈暗綠色。隨著內部氣體持續累積，其腹部腫脹，皮膚開始出現水泡。不久，皮膚和頭髮掉落，指甲也跟著剝落。此階段屍體已經變為暗綠色，腐敗的血水開始從口鼻流出，乍看像是外傷出血，但其實是屍體組織全面分解之故。

腐敗速度並沒有一定的準則，因為屍體周圍的環境幾乎不是固定的。環境與死者身體狀況對腐敗過程有很大的影響。肥胖、過多的衣物、炎熱潮濕的環境，以及敗血症（血液感染）的出現都可能加速此過程，導致在二十四小時內看來就像經過了五、六天一般。而瘦小、未著衣物、躺臥在冰冷的地表且有涼風吹拂的屍體，腐敗速度則相對緩慢許多。寒冷嚴峻的氣候可能使屍體腐敗過程極度緩慢，死亡了好幾個月卻有如僅一、兩天。倘若屍體在腐敗前即冰凍，嚴寒將使屍體不致腐敗。然而，腐敗程序一旦啟動，便無法阻止屍體腐化。屍體若急速冷凍，則可能保存達數年之久。

接著，我們來討論一下浮屍。「浮屍」是用來描述被發現浮在水面上的屍體。屍體被拋進湖泊、海灣或其他水體時，最初都會沉沒。隨著腐敗產生的氣體在組織與腹部聚集，屍體產生浮性並浮出水面。

需要多久時間呢？氣體累積的速度與環境溫度直接相關。在非常溫暖的水域，如佛羅里達八月的沼澤，可能僅需數日；反之，在寒冷的舊金山灣，則需費時數月。一般來說，若溫度相同，在陸地一週相當於在水中兩週。你描述的場景是在極冷的水域，所以可能要經過二至四週屍體才會浮起，甚至更久，且外觀看起來如同才死亡一週。此外，或許因為長時間浸泡在水裡，屍體腫脹與皮膚軟化程度略顯嚴重，也可能有受到海中生物損傷的痕跡。

108 屍體或凶器若被丟入水中，通常證據可以保存多久？

問：我的問題是關於從河裡或被沖上岸的屍體或凶器上所採集到的證據。水究竟可以沖走多少證據？若某人遇刺身亡，屍體和凶器被丟進附近的湖泊、河流或拋下碼頭，被害人衣物上的血漬會被沖刷掉嗎？纖維和頭髮樣本與ＤＮＡ證據呢？凶器或屍體上的指紋會不見嗎？在這種情況下，實際可以蒐集到什麼證據？隔天尋獲，相對於數週後尋獲的屍體，時間點會不會造成任何差異？

C·奇吉尼（C. Cicchini）
澳洲雪梨

答：總之，發生的就發生了。所有的證據可能都被沖走，也可能僅有部分或完全未受波及。任何事都有可能。血液、頭髮、纖維有可能被找到，也可能找不到。最重要的因素在於水的狀態，以及屍體或凶器泡在水中的時間。假如屍體是在水甚少流動的平靜池塘、靜止的湖泊或在河岸受保護的區域，可能留下較多的證據，證據留存的時間也較長，可達數日或數週。若屍體在流速快的河裡隨河水翻滾，或於滔滔海浪中，那麼所有證據可能在數分鐘內消失殆盡。

然而，仍有幾個一般性原則。屍體可能在河流中翻滾達一哩，沖下瀑布，然後在流動的水道中被樹枝卡住，但驗屍時仍找得到血跡、頭髮和纖維。而在平靜無波池塘中，卻可能證據全無，變數極大。我聽過一個案例：一名遭姦殺的被害人屍體被丟進河裡，五個小時後在水中找到時，她肩上的咬痕仍有足夠的唾液足以取得ＤＮＡ與犯嫌進行比對。

即使被害人的衣物並無可見血跡，衣料仍可能吸收了足夠的血液可進行血型鑑定與ＤＮＡ比對。此外，血液也可能留在刀刃與刀把間的凹槽，而逃過水的摧殘。毛髮和纖維可能纏在被害人的頭髮或衣物中被找到。指紋可能留在凶器上，而不在屍體上。很少有能藉由皮膚發現指紋的情況，指紋只能在活人身上留存九十分鐘，在屍體上約二十四小時。再加上水流的影響，即便屍體很快就被尋獲，尋得指紋的機率仍微乎其微。

這些不確定性對你是有利的，你可隨意安排故事情節，不會有什麼問題。

109 能否從被害人被截斷的指頭上採到凶手的指紋？

問：有可能從被害人被截斷的指頭上採到凶手的指紋嗎？我筆下的壞蛋把一截手指連同勒索信寄出。他們小心謹慎避免觸碰到勒索信、信封或盒子，但在截斷的指頭上可能留有指紋嗎？或者留在指甲上？

菲力普·S·鄧雷（Philip S. Donlay）
《五級颶風》（Category Five）、《黑色代碼》（Code Black）
www.philipdonlay.com

答：指紋可自人體上採得，但未必總是如此。在理想的狀態下，指紋可留在活人皮膚上達九十分鐘，在屍體上約二十四小時。而在截斷的指頭上找到指紋的可能性幾近於零。可能在指甲上找到嗎？或許吧。指紋在指甲上可存留的時間相對較長，而且，若指甲塗有指甲油或水晶指甲，那麼材質可能夠硬，足以留下指紋。

假如被害人是一名女性，近日內剛塗過指甲油，指甲可能仍有些許黏性。觸摸指甲時，可能留下立體指紋，也就是所謂的塑膠指紋，近似於觸碰到未乾的油漆。在留下立體指紋後，指甲油乾燥變硬，指甲上便保有完整的指紋。

110 可以從塑膠袋上採集到指紋嗎？

問：超市塑膠袋之類的袋子上可以採到指紋嗎？此外，可能在皮手套或羊毛手套裡發現有用的蛛絲馬跡嗎？

馬特·克瓦得（Mat Coward）
著有《開關》（Open & Closed）、《上下》（Over & Under）
hometown.aol.co.uk/matcoward

答：可能可以，也可能不行。視狀況而定。當手指上的油脂和污垢留在另一個表面上，即出現所謂的指紋。倘若一枚完好的指紋留在塑膠袋或膠片上，加上置於相對受到保護的地方，直到袋子被尋獲，那麼通常可以找到該枚指紋。有幾種方法可派上用場。

運用不同角度或色彩的光源通常可使指紋現形。特殊的雷射光和紫外光可使指紋中的油脂發出螢光（微微透光）而現蹤；色粉與磁粉也有助於找出指紋；使用碘燻法（iodine fuming）配合瞬間接著劑（氰基丙烯酸酯〔cyanoacrylate〕）可使潛藏的指紋現形。

基本上只要狀態良好，指紋可由塑膠材質上採得。許多案子都是因為類似的發現而破案。我記得，在某個案子裡，犯罪者為了避免留下指紋而使用手術用乳膠手術手套，但他愚蠢得把手套丟棄在找得到的地方。

沒錯，凶手可以在皮革或羊毛手套裡留下珍貴的證據。他的頭髮、寵物毛髮，還有衣物、汽車或家裡的纖維都可能留在手套上或內裡。假如凶手流血或流汗，還可藉此找到他留在手套裡的ＤＮＡ。油漆、泥土、油脂、植物材料，以及手套上找到的其他物質，都可能追蹤到住所或工作地點。這就是為什麼完美的犯罪只是一種假象。即便是最精明滑頭的罪犯，也常栽在小地方或是意想不到的事情上。

111 人死後傷口的血還會流多久？

問：我的故事情節如下：被害人的喉嚨被割斷，傷口邊緣參差不齊。死者是側躺的，且當天天氣潮溼炎熱。我想知道在這種情況下，傷口的血會流多久？

茱蒂·克瑞格摩爾（Judy Creekmore）
路易斯安那州拉普拉斯（LaPlace）

答：死人不會流血。血液確實會滴流或滲出幾分鐘，但不是流血。原因是人死後血流隨即停止。當心臟停止跳動，血流會立即停止，所以血液不再進入傷口中。沒有血液就不會出血。死後所發生的失血都是滲出或滴流，這是地心引力之故，因此只有屍體下側的傷口會滲血。

由此可知，只要被害人的心臟仍在跳動，傷口就會流血，但死後隨即停止。我假設，你的問題是在那個時間點後還會流多少血。就你描述的情況，他必須正面朝下，或躺在傷口的那一側，才會出現較大量的滲血。如果被害人的頸部左側遭砍傷，而他倒臥在左側，地心引力會使一些血液持續自傷口滲出，流至地面；屍體上側的傷口則因抗地心引力，不會滲血。無論如何，血液都會在五至十五分鐘內凝結，所有的滲血與滴流隨之停止。濕熱的天氣對此沒有太大影響。

多數犯罪現場所發現的血液都是死者生前流出的。緩慢的滲血僅有少量。然而血跡噴濺模式皆其來有自。被害人頭部周圍的一大灘血液可能代表他的頸靜脈慘遭割斷，而噴射狀的血跡則顯示出頸動脈受傷。法醫可藉此重建犯罪現場，並利用這項資訊來檢驗目擊者或犯嫌的可信度。

112 警方會怎麼檢驗失蹤者的汽車？

問：我正在進行一部犯罪小說，有個問題想請教你。有個男人失蹤了，警方在停車場找到他被棄置的汽車，車內未見掙扎痕跡。當他們把汽車帶回檢驗時，會試圖找出什麼？以及針對車內的哪些部分進行檢查？

答：總之，他們什麼都搜。唯一的局限在於探員的積極性（或者缺乏），以及他們是否受限於預算。

他們會扣押汽車並視為犯罪現場，即使警方未必握有犯罪發生的證據。你筆下人物可能只是逃跑，也可能遭綁架或殺害。汽車尋獲時的狀況會引導他們的初始想法。例如，相較於在停車場找到的汽車，在湖中發現的汽車意謂著全然不同的可能性。他們會將車內的每件物品都放進證物袋中，然後在實驗室進行檢驗，從指紋、體液（頭髮和纖維等）、皮夾、槍枝到麥當勞包裝袋等。

他們會在汽車內外搜尋指紋，並採集車內或後車廂的任何液體或污漬以檢測是否有血液和其他體液反應。他們會用吸塵器蒐集汽車內部的蛛絲馬跡用以追蹤、分析證據，也可能使用發光化學試劑魯米諾（Luminol）使肉眼看不見的血跡現蹤。任何找到的血液、組織或其他證據都將被仔細地分析與保存。

他們會一直扣押這輛汽車直到破案，或直到無法蒐集到進一步的證據為止。

113 警方有可能追查出非法藥物的共同來源嗎？

問：假如警方在兩次突擊行動中搜查到毒品，實驗室能否判定它們出自同一批？哪種檢測可發現其中關聯？

答：答案是可能可以，可能不行。換句話說，這兩種情況你都可以編寫。

任何非法藥物在製造時（海洛因、搖頭丸，不管何種毒品），每一批的雜質種類和含量都略有不同。製造者不是每次都能準確測量成分，也不會每次都以完全相同的方式重複製藥過程。這就好比母親做菜。她知道如何烹調，卻不會每次料理都講究枝微末節。製毒者也一樣。因此這對於比對某特定製毒者或特定批次特別有幫助。

舉例來說，某製毒者可能在毒品中摻入某種滑石粉，另一名製毒者可能使用不同的成分。每個製毒者每批貨所用的量可能不盡相同。這意謂著每一批次不僅滑石粉用量不同，其化學成分也迥異。

對任何化學化合物或混合化合物最具個別化的檢測，就是合併運用氣相層析法與質譜分析法。氣相層析法把混合物分離成其組成化合物，質譜分析法則是賦予每種化合物準確而個別的「化學指紋」。這種檢測不但確切且精準。

氣相層析儀與質譜分析法可把任何化合物或混合化合物分解到不可思議的準確，由此可判定毒品是不同批次且（或）為不同製毒者所製。

同樣的檢測通常能區分不同製造商、批次，有時甚至是哪個加油站購得的汽油。這對於縱火案的破案非常重要。此原則對祕密製毒同樣適用。

114 一九九〇年代早期是否已有ＤＮＡ檢測？

問：我在故事中，安排一樁犯罪事件發生在美國廣泛接受ＤＮＡ檢測之前。這個時間最遲是何時？一九九〇年代早期或更晚？

麗莎·金恩（Lisa King）
加州聖克萊蒙特（San Clemente）
《琴·艾波昆斯特》（Jean Applequist）神祕系列作者

答：一九八四年，英國科學家艾略克·傑弗瑞爵士（Sir Alec Jeffreys）發明了ＤＮＡ鑑定技術，並於隔年的《自然》（Nature）期刊中發表。這項技術最早被用於一九八六年英國著名的柯林·皮區佛克（Colin Pitchfork）案，而此案後來也為小說家約瑟夫·溫鮑（Joseph Wambaugh ）取材做為《血案》（The Blooding）一書的背景。ＤＮＡ鑑定在一九八六年的佩斯提尼卡斯案（People v. Pestinikas）首度被帶進美國民事法庭，隔年更用於刑事法庭成功定罪佛州奧蘭多的強暴犯湯米·李·安德魯斯（Tommy Lee Andrews）。一九八七年，ＤＮＡ證據在卡斯托案（New York v. Castro）中遭到質疑，也引起各界對於ＤＮＡ鑑定程序標準化的呼籲。而後，美國國家科學院（National Research Council Committee）鑑識ＤＮＡ委員會（National Research Council Committee，NRC）分別於一九九二年與一九九六年出版《鑑識科學中的ＤＮＡ技術》（DNA Technology in Forensic Science）與《鑑識ＤＮＡ證據之評估》（The Evaluation of Forensic DNA Evidence）。美國聯邦調查局則是在一九九八年開始建立ＤＮＡ資料庫（國家ＤＮＡ檢索系統）。

總之，ＤＮＡ技術早在一九八四年就開始運用，一九八七年進入美國的刑事司法體系，一九九三年獲得採認，並於一九九三至一九九六年這段期間廣泛使用。

所以，如果你把故事設定在一九九三年以前，就能符合你的需求。

115 若某處被人發現埋有數具屍體，鑑識小組會如何搬移檢驗？

問：在我的故事中，一名建築工人開挖一座老舊的橄欖球場時發現了一具骨骸。接著又發現了三具。聯邦調查局獲報後隨即介入調查。他們偕同證據回應小組（evidence response unit）前往，開始了基本的考古式挖掘。這樣是正確的嗎？我需要知道這個團隊確切的作法為何。屍體都被埋在地下二至三呎處，遭綑綁並固定在鋼筋上。最終有三十一具。搜查小組會如何定位與挖掘呢？

保羅·吉歐特（Paul Guyot）
密蘇里州聖路易（St. Louis）
paulguyot.net

答：搜查將以極有組織的模式進行。該場地會劃分為網格狀，通常以標樁和繩子在搜索區域上成形。這些網格可以是任意大小，一般約為十至二十平方呎。如果整個場地都需進行搜索，網格範圍可能會更大，取決於負責搜查的探員。一或兩人小組會針對每個方格逐一進行由內至外、由外至內或前後來回仔細檢查。

有幾種方法可以用來定位被掩埋的屍體，但既然你筆下的凶手將被害人綁在鋼筋上，最簡單的方法就是金屬探測器。他們會仔細掃過每個網格，並為每個測得點做記號，而後進行挖掘。

也許有些屍體未被綁在鋼筋上，所以沒有可偵測的金屬物質。但金屬探測器仍可用於定位被害人的手錶、珠寶、皮帶扣環與其他金屬物質。若想找到完全沒有金屬反應的屍首，就必須出動尋屍犬或透地雷達（ground-penetrating radar）。比起骨骸，以上兩者雖更適於尋找屍體，但仍有所助益。犬隻可嗅聞出並找出腐敗的屍體，腐爛的組織是關鍵。尋屍犬甚至可嗅出骨骸上的殘餘物。雷達則是根據探測到物體所改變的反射訊號來判斷。反射模式顯示有物體時，探員必須將其挖出才能判斷為何物。同樣的，比起骨骸，雷達更容易發現完整的屍體。透地雷達的外觀有如帶長柄的大型鞋盒，操作者需掃視整個搜尋區域，直到在螢幕上看到某物。

一旦定位完成，搜尋人員會以考古的方式挖出屍體。其目標是找出、蒐集並保存每件證物（骨頭、珠寶、衣物、子彈等任何在場的物品），避免遺漏、丟失或損害證物。搜尋人員將仔細地進行挖掘，所有周邊土壤都會細心搜尋與過濾篩選。如此一來，還可能找出牙齒、子彈、戒指與其他許多細小的證物。

搜尋人員會戴上乳膠材質的手術手套，並運用刷子、鑷子與鑿狀的探針（以移動物品）、放大鏡，以及帶有濾網、可過濾土壤的方形木製或塑料盒。

他們還會運用紫外線（黑光燈）搜尋骨頭碎片、頭髮與纖維。骨頭在紫外線下通常會散發出淡藍色幽暗的微光。他們可能戴上護目鏡，以各種雷射光來掃描該區域。不同的材質（如衣物纖維與毛髮）以不同類型與顏色的鏡片搜尋，在不同的雷射光下，都能輕易顯現。這些不同的光源通稱為「多波域光源」（alternative light

sources，ALS），也就是運用陽光以外任何類型的光源。當然，這些光源檢測必須在夜間，或在能遮蔽環境光線的遮光罩或箱內進行。

過程中的每個步驟和每件發現的證物都將拍照存證。此外，一名探員會被指派進行整個過程的文字紀錄，並加上略圖做為補充。每件物品會在測量與網格兩側的距離後，在略圖中的網格定位。這是為了記錄每項證物準確的位置，以及它們與該區域和其他證物的關聯性。每具屍體和其他在現場找到的物品都會被裝袋標記，藉此保持證據監管鏈（chain of custody）的完整性。

所有的證物都會被送到犯罪實驗室進行分析。

116 存血能否用來偽裝遭人謀殺死亡？

問：某人儲存自己的血液做為手術備用，不過沒派上用場。一年後，她利用這些血液布置成犯罪現場，假裝自己遭遇不測身亡。有可能被人發現這些血液並非來自新鮮的屍體嗎？

海莉·艾弗容
《彼得·柴克醫師》神祕系列共同作者
www.hallieephron.com

答：保存血液有兩種作法，兩種都需要冷藏以防止腐壞。

第一種作法是先讓血液凝結再儲存。血液會生成蛋白質鏈，當這個過程不斷地進行，鏈數增多，血液也隨之凝固。這類蛋白質鏈能強化血塊，好比割到手指時會形成有效屏障，防止進一步出血。血液約五至十五分鐘凝固。接著在往後幾小時，蛋白質鏈會收縮，逐漸將血塊變得緊實並構成強固捆包，同時「組織」起來。用顯微鏡觀察會發現，纖維顯得較有條理，也可以藉此判斷血塊凝結的時間。雖然不甚精確，不過兩個小時或十二個月的差距倒也不難區辨出來。但是，使用凝結的血液很難做到讓它「遍布現場」。這就好比用奶油抹刀把果凍抹遍各處一樣，很難做到。

第二種作法是讓血液保持液態保存起來。問題是，必須有抗凝血劑才能防止血液凝固。抗凝血劑如乙二胺四乙酸（EDTA）或肝素（heparin）一類，這類物質很容易被化驗出來。從犯罪現場來看，關鍵在於保持液態的血液與受傷當場流血的情況並不相符。一旦經過抗凝血處理，血液就不會凝固。

再者，現場的血跡很難布置。鑑識專家使用血跡噴濺模式來判斷血液如何噴濺，被害人以及凶手當時所在的位置，還有以哪種武器、如何攻擊才導致特定模式。這種犯罪現場分析處理起來相當複雜，卻往往是破案關鍵，能佐證或駁斥犯嫌、目擊者對案件的說詞。在現場四處傾倒或潑灑血液，看起來就完全是那個樣子。

你這就能明白，使用保存血液布置成犯罪現場的問題層出不窮。雖然是個壞消息，不過也有好消息，這只有在理想世界才會出現。若場景發生在小鎮，或者雖然發生在城市，但警方、犯罪實驗室和與驗屍官不太幹練，他們可能不清楚凝血和未凝血的差別，也可能完全沒有犯罪現場分析經驗，所以看到大量血跡時，也許會逕自假定肯定有人死了。這種事隨時都在發生。

要是血液浸濕床墊、汽車座椅、地毯或其他材料，情況更是如此。在這種情況下更難看出血液是否凝固。他們會採集樣本，送到實驗室以確認血液是否為疑似被害人所有（若有其血液、頭髮或其他ＤＮＡ來源可供比對），然後判定此人失血過多，必然已死亡。而且，這甚至能將經驗豐富的法醫與犯罪實驗室矇騙過去，如果他們並未檢

驗血中是否含有抗凝劑（他們多半不會這麼做），又怎會在第一時間懷疑此事有假？可能根本無從起疑。

那麼需要多少血量呢？一品脫可能不夠，不過要是蒐集了四、五品脫的血液（她可能連續四個月，每個月存一品脫），然後全部用上，警方可能會研判床墊沾染的血量過多，失血者不可能存活下來。他們會找來類似床墊以血浸濕，模擬在犯罪現場發現的沾染模式。接著，他們可以表示從現場的失血量來看，被害人存活的機率渺茫，於是宣布死亡訊息，日子又繼續下去。

117 案發多年後，有可能在刀上發現血液和ＤＮＡ嗎？

問：一名血型呈Ａ型Rh陰性的女子以匕首自殺。救護人員把她的血從刀子上抹掉後，並未特別保存那把刀。幾年後，那把刀被用來做為數起謀殺案的凶器。假如那名自殺者的血液還殘留在刀上，實驗室檢測得出來嗎?

答：答案是肯定、否定以及也許。一切都有可能。即使刀身已被徹底拭淨，通常仍可在刀身與刀柄間的縫隙間找到血液。凶手只是沒看見罷了，便以為可以高枕無憂，但實驗室人員以濕潤的棉花棒擦拭該區域，有時仍找得到少量血液。也可能什麼也沒有，刀子真的被清理乾淨了。這意謂著你可以擇一編寫情節—有血或沒血。兩種情況都有可能。

血液採得後，將以ＰＣＲ與ＳＴＲ技術進行ＤＮＡ檢測。ＰＣＲ是聚合酶連鎖反應（polymerase chain reaction），用以擴增（增加數量）任何找到的ＤＮＡ。這項技術是透過ＤＮＡ自行複製，直到數量足以產生ＤＮＡ指紋為止。ＳＴＲ為短縱列重複序列（short tandem repeat），是一種產生ＤＮＡ指紋靈敏度極高且準確的方法。

另一方面，ＤＮＡ也可能受損到無法使用的程度，即使找到足夠血液，卻無助於鑑定。酸性、高溫和時間都會破壞ＤＮＡ，使得ＤＮＡ檢測派不上用場。

實驗室分析那把凶刀時，有可能找到每一樁謀殺案死者的血液。法醫血清學家（血液專家）會花一些工夫把不同的血液和ＤＮＡ類型分開來，如此便能建立起凶刀與數起謀殺案之間的關聯性。另一種可能性是採得的血液樣本過於混亂，無法分離殘留在刀上各個被害人的血液。可能只找得到其中一些人，卻找不到其他人。任何情況都有可能發生。

所以警方可能找得到血液，也可能找不到；血液樣本可能有用，也可能沒用。這讓你在故事編寫上有極大的轉圜餘地。

118 粒線體ＤＮＡ能否用以追蹤某人的血系？

問：我有一個關於粒線體ＤＮＡ的問題。它只能用於追蹤女性的血系，或者也能用來追蹤男性幾世紀前的祖先？

M·戴安·佛格特
佛羅里達坦帕市
www.mdianevogt.com

答：男性與女性皆可藉由粒線體ＤＮＡ追蹤他們的血系，但僅限於母系。亦即母親、外祖母、外曾祖母，以此類推。粒線體ＤＮＡ無法透過父系傳承。也就是說，父親的粒線體ＤＮＡ與其子女、父親、祖父不同，但與他的母親、外祖母一致。

為什麼呢？我們來看看粒線體ＤＮＡ是怎麼來的。標準的ＤＮＡ測試所用的ＤＮＡ為核ＤＮＡ，存於細胞的細胞核中。此即我們基因的ＤＮＡ，它含有我們的遺傳基因。細胞也含有非細胞核ＤＮＡ。這種ＤＮＡ存在於粒線體中。粒線體是細胞質中的微小胞器，負責製造細胞能量。每個細胞都有許多粒線體胞器，而粒線體中可找到少量的ＤＮＡ。那麼，我們的粒線體是哪裡來的呢？

受精時，卵子和精子各提供一半的ＤＮＡ。精子細胞把自己的基因物質傳給卵子細胞的細胞核後，便自行分解消失。這代表受精卵發育時，所有細胞成分都來自母親，包含粒線體。隨著細胞分裂繁殖，粒線體不斷複製並代代相傳。因此，女性會把細胞核與粒線體ＤＮＡ傳給自己的孩子，男性則不會。男性僅傳給後代細胞核ＤＮＡ，而不會遺傳粒線體ＤＮＡ。

既然粒線體ＤＮＡ非常穩定，約隔六千五百年才會發生突變，每個人都可追蹤自己數千年前的母系血系。父系血系則不行，至少以目前的技術還做不到。一種較新的Ｙ染色體ＤＮＡ技術也可以跟母系的粒線體ＤＮＡ一樣追蹤父系血系。不過這項技術目前仍未臻成熟。

119 犯罪現場所找到的彈頭能否用來辨識槍枝？

問：我筆下人物有一把點三八手槍，她以槍法卓越聞名，只是情緒不太穩定。有個男人前額中槍身亡，而她被人看見從案發現場離開，於是成了嫌犯。如果現場找不到彈殼，光憑彈頭是否足以進行槍枝比對？彈頭有可能穿過身體以致遍尋不著嗎？在沒有彈殼或彈頭的情形下，調查人員有辦法排除她持有凶器的可能，或者除非找到真凶，否則她麻煩大了？

布萊絲·克萊蒙特（Blaize Clement）
佛州薩拉索塔（Sarasota）
《迪西·賀蒙威》（Dixie Hemingway）神祕系列作者
www.blaizeclement.com

答：槍枝擊發時，彈頭和彈殼上都會留下痕跡。彈頭自槍管轉出、彈殼往後撞擊槍枝膛拴時，會產生溝痕與紋路。這些痕跡都非常獨特，可用以比對彈頭與彈殼是否屬於某特定槍枝。當然，要比對犯罪現場的彈頭與某特定槍枝，必須先取得那把可疑槍枝。然後，進行試射測試，並準確比對試射的彈頭或彈殼以及現場尋獲的彈頭或彈殼。然而，一旦彈頭嚴重損毀或因擊中骨頭、門或樹木而缺損，可能就無法用於比對。

很顯然，如果現場並未尋獲彈頭或彈殼，鑑識人員即使取得犯嫌的武器，也無從比對起。法醫和槍枝檢查員或許能藉由被害人的傷口判斷出槍枝的口徑。他們通常可以區分出點二二、點三八或點四四，但不一定能準確，尤其是傷口呈特殊角度或不規則狀，或凶手使用的是中空彈頭的狀況。中空彈頭往往會比同口徑的一般彈頭造成更大的傷口。

這兩種情況都有可能發生。調查人員也許能判斷出口徑，也許不能。從傷口來看，凶器的口徑若大於你筆下人物所持有的點三八，或造成較小傷口的點二二，她的槍就不會是謀殺凶器。相反的，如果可能製造出這種傷口，她就難以脫身。無論如何，這只能構成間接證據。調查人員若要起訴她，就必須進行彈殼或彈頭與槍枝比對才行。

是的，彈頭可能留在屍體內；萬一彈頭穿過被害人身體，也可能留在牆面、樹上或其他地方，或根本找不到。只要他們找到完整的彈頭或彈殼，就能輕易判定凶器的口徑。

所以傷口、彈殼與（或）彈頭通常可以判斷出所用槍枝的口徑。但要證明是該口徑的何種槍械所擊發的致死子彈，仍須與特定武器進行彈頭或彈殼比對。

120 藥毒物學檢測會透露被害人其實是個毒蟲嗎？

問：法醫可藉由藥物篩檢來判定死者為長期吸毒者，還是只能透過肝臟與（或）其他器官檢測得知？

答：你說的沒錯。藥毒物學檢測僅能篩檢常見毒品，並確認這些毒品是否存在分析樣本中。要判定毒品類型及其濃度，則有賴更具體的檢測。換句話說，篩檢可能顯示出安非他命的存在，至於是何種安非他命（甲基安非他命、偽麻黃素〔pseudoephedrine〕等）以及死亡時或生前採樣血液中的毒品濃度，則必須進行更具體的檢測。藥毒物學檢測僅能做到如此。

此外，要想判斷某人是長期吸毒者，還需要器官或施打處變化的證據。常見的變化包括血管成串珠狀與鼻中隔穿孔。肝臟、肺部、腎臟與其他毒品對特定器官造成的典型損害，再再暗示著某人長期大量吸毒。例如，血液中含有高濃度酒精可能顯示某人急性酒精中毒，而測得酒精性肝硬化（alcoholic liver cirrhosis）的情形（即使檢測當下，血液中並無酒精）即為長期酗酒。

藥毒物學檢測能測出某時間點的狀態，而驗屍將指出由於長期吸毒致使身體損傷的證據。

121 如何在犯罪現場的彈頭上動手腳，使其無法做為法庭證據？

問：我正在構思一段劇本情節，某人被一把格洛克手槍擊中身亡。驗屍時，彈頭從屍體中取出。彈頭有些損毀但尚稱完整，可進行彈道比對。凶手的警察同夥伺機單獨接近彈頭，並以榔頭重擊，致使彈頭無法用於比對。這樣做合理嗎？他需要重擊幾次？

馬特·威頓（Matt Witten）
《殺人蜂》（The Killing Bee）作者
影集《豪斯醫生》（House）製作人

答：是的，這行得通。如果彈頭確實受到榔頭嚴重損毀。當然，如此便可明顯看出有人曾重擊彈頭，而榔頭可不是什麼小巧的物品。

不過，我想提出其他建議。比對彈頭時，彈頭的表面十分關鍵。開槍時，槍管會造成可供比對的溝痕和紋路，因此改變或增加彈頭表面紋路將妨礙比對。銼刀、粗糙的鋼絲絨、砂紙或任何可摩擦的材質都行。如此一來，變造彈頭不至於像以榔頭重擊這麼明顯，而那名黑心警察亦可逍遙法外。若你希望他被人懷疑對彈頭動過手腳，可安排檢查員在彈頭上找到沾附其上的一些砂粒或鋼絲絨因而起疑。此外，這些新的小刮痕中，可能有部分跟彈頭長軸並非平行，不若從槍管穿出的紋路。這些發現皆可判斷出彈痕是事後經過變造的。

122 法醫能否判定屍體上的瘀傷是在死前或死後造成的？

問：一名男子被推入舊金山灣中，他的屍體在四十八小時後在碼頭下方被人發現。他的頭部有一些挫傷，可能是凶手所為或碰撞防波堤所致。法醫能否判定挫傷是在死前或死後造成的？

麗莎·金恩
加州聖克萊蒙特
《琴·艾波昆斯特》神祕系列作者

答：法醫多半能判定瘀傷是在死前或死後造成。理由很簡單，要讓屍體產生瘀傷非常困難。我來解釋一下。

挫傷（瘀傷）是由於組織微細血管損傷所致。受傷血管出血，造成受傷部位呈青黑色。血液在皮膚下形成袋狀稱為血腫（hematoma）。「heme」意指血液，「toma」為腫瘤，hematoma為血腫或血塊。

既然瘀傷在幾分鐘後才會顯現，倘若被害人在死前數分鐘或數小時前受到撞擊傷害，所產生的瘀傷將較分散且分布於傷處附近。但是，如果撞擊是在死前後不久造成的，瘀傷會較小且邊界明顯。死亡前後不久可定義為死亡前後數秒或數分鐘內。為什麼此時所形成的瘀傷較小？因為血液需要時間滲透並擴散至身體組織，當死亡導致此過程中斷，瘀傷範圍不再擴大且邊界更明確。

那麼死後的挫傷呢？屍體有可能出現瘀傷嗎？有可能，但很困難。既然挫傷是血液經由受傷血管滲漏所造成的，代表瘀傷需要血液流進受傷的血管中。死亡時心跳停止，血液停止循環並在數分鐘內凝固，因此死後受傷不會形成瘀傷。即便如此，若屍體遭到重擊的力道強烈，血管仍可能嚴重受損，促使血液滲漏至傷處。在這種情況下，法醫可能無從判斷該重擊發生於死前或死後。

有時疑似受到鈍傷的屍體表面卻未見瘀傷證據，可能是因為瘀傷發生在組織與肌肉深處，而被害人在瘀傷滲出表面前即已失去生命跡象。在此情況下，法醫驗屍時，可能沿著背部、手臂、腿部，對肌肉進行較深的切割，下至骨頭，以尋找深度瘀傷。他還會進一步檢查肝臟、心臟、肺部和腦部等內臟器官是否有挫傷。

法醫必須仔細檢查挫傷，並判定傷勢發生在死亡前、死亡後或死亡前後不久。他還要判斷這些重擊是否致死，這會直接影響死亡的原因與時間，以及支持或駁回犯嫌對該事件的陳述。

123 時值一九三九年，精液可用於確認血型嗎？

問：在一九三九年，美國中西部的凶殺案探員可藉由殘留在被害人身上的精液來判定凶手的血型嗎？

蘇珊·維奇李諾（Susan Vercellino）
副製作人
哈理斯製作公司（James B. Harris Productions）

答：多半可以。

一九〇一年，奧地利細菌學家卡爾·蘭德施泰納（Karl Landsteiner，一八六八一九四三） 發現了人類的基本血型，並於一九三〇年獲得諾貝爾獎的肯定。一九二五年則有研究顯示，百分之八十的人屬於分泌型（secretor）。這代表多數人分泌同樣的蛋白質至血液和其他體液中，如精液子、唾液與眼淚。因此Ａ型男性會分泌Ａ型抗體（蛋白質）到精液中。而非分泌型血液中具該血型抗體，其他體液則無。因此在一九三九年時，研究人員已了解分泌型與非分泌型的差異。

此外，美國在一九二九年二月十四日發生了眾所皆知的「情人節大屠殺」事件後，芝加哥西北大學便於同年成立了第一間犯罪實驗室。

由此可知，在一九三九年時，必要的科學觀念已然建立，中西部也有一間多元化服務的犯罪實驗室。而你設定的故事場域也擁有這類知識，你筆下優秀的驗屍官可把樣本送交至西北大學的實驗室、聯邦調查局（他們隨後便成立專屬實驗室），或你虛構的地方犯罪實驗室。這些實驗室都能以精液樣本來判定凶手血型。

124 凍死在冷凍櫃中與凍死在偏僻山區的屍體，兩者有何差別？

問：凍死在商用或家用冷凍櫃裡的屍體跟在凍死在攝氏零下二度低溫山上的屍體，兩者有什麼差異？若死者的體內有酒精會有影響嗎？

戴爾·E·斯柏林（Dale E. Sperling）
著有《南門之后》（The Queen of Southgate）

答：在這兩種情況下，屍體會完全結凍，因此將保存得十分完好。不過，暴露在外的屍體與受到保護的屍體有兩個主要的差別。

商用與功能優異的家用冰箱溫度皆遠低於攝氏零下二度，商用冷凍櫃一般溫度更是在攝氏負十二度至負二十三度之間。另外，兩者的溫度都能保持穩定，因而屍體可以保存完好多年。反觀自然界的溫度變化很大，氣溫可能有高於結凍溫度的時候，促使屍體表面部分解凍，細菌得以滋長，並發生某種程度的腐化。這意謂著暴露在外的屍體其腐化程度會大於置於冷凍櫃中的屍體。在這種情況下，腐敗過程將從屍體表面開始，中心的部分則得以保存下來，與一般由內而外的腐化模式不同。

其他不同之處還包括天氣和肉食動物的侵襲。雨水和冰雹可能造成屍體損害，萬一被沖入河中或有水流過，其受損程度會相形嚴重。肉食動物若得以接近屍體，可能把屍體當作食物。這些動物包括昆蟲、貓、狗、狼等，牠們可能吃光屍體的某部分，其餘屍塊則四處散落。比起新鮮的獵物，冷凍屍體顯然不太具有吸引力，但在寒冷的冬天有什麼就吃什麼，啃噬冰凍的屍體總勝過挨餓。

總之，冷凍櫃裡的屍體將保存得相當完好，而暴露於自然環境中的屍體則都有可能發生。

屍體血液中的酒精含量不會有影響（即使是嚴重酒醉的情況），酒精並不會改變屍體的腐敗或保存情況。

125 屍體被丟入週期性結冰的沼澤中，五年後會出現什麼變化？

問：一具屍體被丟棄在一處水深不深的北部荒野沼澤中。那座沼澤一年約有六個月的結凍期，除了這段時間外，該地氣候變化極大。這具屍體在五年後會呈現何種狀態？

雪莉·柯斯塔（Shelley Costa）
俄亥俄州沙格蘭瀑布（Chagrin Falls）
二〇〇四年愛倫坡獎短篇小說類提名

屍體隨著時間流逝可能經歷不同形式的變化。較普遍的情形是腐敗、乾屍化與形成屍蠟，其中又以腐敗最為常見。

你故事中的屍體多半會變成骨骸。雖然每年有六個月處於結凍狀態，但其他時間氣候一定相對溫暖。這勢必提供屍體解凍的機會，並暴露在肉食動物與腐敗的風險下。每年春季和夏季，屍體都會再腐化一些，直到沒有任何組織留下，只剩骨頭、牙齒，或許還有一些毛髮。

如果那座沼澤有各種植物或根莖枝葉掉入水中腐化而產生極高酸性，屍體或其部分會乾屍化，正如過去發現的木乃伊「沼澤人」（bog people）一樣。由於水中的酸性物質抑制細菌，因而防止了腐化。在這種情況下，屍體的保存狀況良好。五官和指紋得以保留下來，甚至有可能從組織提取ＤＮＡ。

屍體可能產生的第三種情形是屍蠟。屍蠟是身體脂肪在特定環境下所形成的白灰色蠟狀物質。既然脂肪遍及身體，屍蠟也可能在身體任一處形成，看起來就像蠟像一樣詭異，令人毛骨悚然。

而且在某些情況下，屍體會同時出現這三種情形。有些部分化為骨骸，有些乾屍化，有些則變成屍蠟。例如，頭部可能是屍蠟，胸部與手臂乾屍化，下肢為骨骸，或其他任何形式的組合。這很難以預料。不過，結果多半是屍體化為骨骸。

126 已埋葬十二小時的屍體會不會產生氣味？

問：故事發生在四月的洛杉磯。被害人在某建築物內死亡約莫十二小時，接著被埋入不深的墳墓中，約八小時後被人發現。當時的氣溫攝氏十到十六度左右。屍體的氣味有可能強烈到某人走到附近時察覺到異狀嗎？

席碧爾·A·強森（Sybil A. Johnson）
加州曼哈頓海灘（Manhattan Beach）

答：事實上，根據你所描述的狀況，氣味可能很微弱，僅有些微發霉或腐爛味道。可能直到屍體被發現前，都不會有人注意到這種氣味。屍臭來自細菌所造成的腐敗，一如把肉留在廚房檯面上。細菌喜歡潮濕、溫暖的環境。休士頓八月之際，被放置在時車庫中的屍體，十二小時後就會開始腐化並發出異味。但若環境溫度僅攝氏十到十六度，腐化速度不會這麼快，大約四十八至九十六小時，臭味才會引起路過者的注意。尤其是屍體被掩埋的狀態，即使墓穴不深。

既然氣味無法形成線索，這代表經過的人需要其他無意間發現屍體的方式。或許你可安排有狗兒挖土，使得屍體的手或腳露出，或者附近留有一件衣物等。他查探時，會發現地面有被動過的跡象，隨後注意到些微腐敗的氣味。

127 埋在水泥下五個月的屍體會呈現何種狀態？

問：如果屍體被埋在水泥底下，偵查犬可以嗅出氣味嗎？屍體埋葬五個月後看起來會是什麼樣子？驗屍官能否判定死因？好比顱骨受傷、頸部瘀傷？我想，警方會等法醫來到現場才碰觸或移動屍體。移動屍體有該特別注意的事項嗎？有沒有什麼技巧？

羅謝爾·柯奇（Rochelle Krich）
瑪麗·海金斯·克拉克獎（Mary Higgins Clark Award）得主
著有《墓地奇案》（Grave Endings）、《你看見我了》（Now You See Me …）
www.rochellekrich.com

答：有幾種可能情形。屍體的狀態取決於被埋葬的深度、上面有多少水泥、泥土的性質、環境溫度，以及與潮溼程度。

溫暖、潮溼的泥土有利於細菌滋生，因而造成腐敗。腐敗速度快的話，屍體被發現時將僅剩骨骸。偵查犬主要是根據腐敗組織的味道找出屍體，若僅剩骨骸則不容易嗅聞出氣味。在這種狀況下，法醫可判斷骨頭與顱骨的損傷，卻無法判斷肌肉組織的損傷。若死者的舌骨（位於頸部的小型骨頭）遇襲時骨折，他可能判定勒殺為主要死因。當然，他還須考慮水泥的重量也可能導致這根細長易碎的骨頭骨折。

另一方面，在氣候涼爽乾燥的條件下，屍體可能保存良好。此時，偵查犬嗅聞到氣味的可能性較高，法醫將有骨頭和組織可研究。他可能發現上述的骨骼傷勢，以及被害人所經歷的瘀傷、刺傷、砍傷等傷害的特徵。

介於這兩種極端狀況之間的情形也有可能發生。屍體可能部分化為骨骸，部分保存下來。偵查犬隻可能聞到氣味，也可能聞不到。法醫可能發現瘀傷，也可能沒發現。顱骨與舌骨骨折可能讓法醫判斷被害人遇襲且（或）遭到勒殺，也可能無從判斷起。

這種不確定性有利於你的創作。發現屍體時的狀況可以是上述任何一種，而且都說得通。

沒錯，現場會保持原狀。等到法醫和他的助手前往現場後，相關人員會進行拍照與取證工作，再以塑膠布包裹搬運屍體。以上為例行作法。接著，會檢驗屍體下方及周圍土壤，甚至放入袋中，以便稍後在實驗室進行微量跡證的篩檢。

128 眼球轉動能否透露一個人在說謊？

問：一個人接受審訊時，若是說謊，眼球會下意識地移往左側，而移往右側則代表回憶某事。確有其事嗎？能否壓制這種下意識行為？

迪林·德波諾（Dion Debono）
馬爾他（Malta）

答：首先，針對欺騙並沒有百分之百準確的判斷依據。人類在壓力下可能出現的反應實在太多。有些人本性害羞或容易緊張，在任何情況下都會顯露出壓力。而某些反社會者即便隨口扯謊，也完全不會顯露出一點壓力。介於這兩者之間的任何情況也都有可能。這就是為什麼謊言偵測器的測謊結果在法庭上極少被採信的原因。

你所描述的反應稱之為神經語言程序學（neurolinguistic programming，NLP）。這種理論簡單來說，神經語言程序學的理論是眼球的偏移反映某人內心的想法。眼球往上，然後朝向右方，代表正在回憶過去所見聞的事物；眼球往上，然後朝向左方，表示正在構思新的意向。眼球朝右（朝向右耳）或朝下，然後往右看，表示正記起自己聽過的事；朝左看（朝向左耳）則代表正創造新的聽覺想法。朝下，然後朝左，表示正回憶某種感覺或氣味。

根據這個理論，假如某人被問了一個問題，他回答時，眼球往上再朝右，表示他正在描述自己看過的事物。或許是犯罪現場，或許是被害人。如果他往上，然後朝左看，意謂著他正匆忙構思某影像，因此可能是在說謊，或編造他認為訊問者希望得到的答案。然而，後者顯示他從未目睹先前自己所聲稱曾見過的事。

同樣的邏輯，向右看代表他聽過，而向左看則是他聲稱自己聽過。

無論如何，這些都是理論。神經語言程序學或任何其他生理線索都不是百分之百絕對，更不可能放諸四海皆準。一如義大利的禁止通行號誌僅是建議而已。

倘若你筆下人物了解神經語言程序學，且認為訊問者有可能運用這項技巧，他只需要強迫自己朝反方向看、盯著自己的腿或直視訊問者即可。上述的眼球移動方向為下意識行為，有意識的操控可凌駕其上，至少維持一段時間不成問題。然而，隨著審訊的進行，他可能感到疲累，無意間出現下意識反應。

129 有什麼方法可使印在次頁的書寫痕跡現蹤？

問：我希望故事中的探員能透過字條書寫時複印在下一頁的痕跡，發現端倪。有什麼方法足以讓這些印記現蹤？

答：複印在下一頁的書寫痕跡稱為「凹痕書寫」（indented writing）。筆在紙張上移動將隨著用筆的軌跡在下頁留下壓痕。若你用鉛筆在次頁上來回摩擦，會看見原本隱形的書寫印記。這個方法雖可見效，但鑑識人員不會採用這種方式，因為鉛筆筆墨可能毀壞或損傷證據，至少也會讓證據有所變化，使其在法庭上不被採認。所以鑑識人員採用的是不會損傷或更動頁面的作法。

有時只要調整光線角度隱藏字跡就會現蹤。在明顯偏斜的光線下，凹痕將產生使其現蹤的陰影，就像隨著太陽落下地平線，低處會出現陰影並加深。鑑識人員會立即拍下該頁面。

更敏銳的方法是使用靜電探測儀（electrostatic detection apparatus，ESDA）。這種技術極度敏銳，即便是最輕微的壓痕都可能現形，有時甚至能一連感應出原本頁面下好幾頁的壓痕。有趣的是，沒有人確切知道靜電探測儀究竟如何運作，僅知其功能足以發揮至此。

運用靜電探測儀時，該頁面將以瑪拉薄膜（mylar sheet）覆蓋，然後放在孔狀金屬板上，接著以真空吸引器讓薄膜緊貼金屬板。薄膜的作用是為了保護證據不致損傷。隨後以電棒掃過覆蓋著薄膜的頁面上即能產生靜電。此過程將使整張薄膜表面充電，但頁面壓痕處電流最強。再將類似影印機碳粉的黑色色粉倒在或灑在薄膜上，讓色粉隨電流強弱程度附著於表面，這意謂著壓痕處的色粉最為集中。如此一來，壓痕字跡得以現形，書寫內容也隨之曝光。

130 電子郵件中所使用的文字語言可用來判定寄件者的身分嗎？

問：有公認的語言學方法可分析書寫語言的模式，最終判定書寫者的身分嗎？比方說，匿名的電子郵件可用來與其他已知身分的文字內容進行比對，然後建立或暗示其關聯性？我筆下的關鍵人物之一僅透過電子郵件或網路聊天室來施展他的影響力。能否利用此方法揪出這個藏鏡人？

克雷格·威卡利（Craig Vicary）
比利時魯汶（Leuven）

答：當然可以。文書鑑定人擅長的就是這件事。他們不僅檢視文字本身、對紙本與油墨進行化學分析，還會建立書寫者的教育和種族背景、書寫風格、職業類別，以及其他方面的概況。不論文字是採手寫、打字、複印或電腦列印，為信件、擄人勒贖或搶劫銀行的威脅字條、更動過的合約、浴室牆上塗鴉等，都會受到語言分析。

這並不是一項新技術。語言分析過去曾用於摩門教謀殺案（Mormon Murders）、希特勒日記偽造案（Hitler diaries forgery cases），以及被稱為世紀犯罪的林白之子綁架案（Lindbergh kidnapping case）等知名案件。美國飛行英雄查爾斯·林白（Charles Lindbergh）成為成功單人橫跨大西洋的「孤鷹」五年之後，一九三二年三月一日夜裡，他的長子於他們紐澤西州霍普韋爾（Hopewell）家中遭人綁架，凶嫌在現場留下勒索信。信上並未留下任何指紋，但內容所使用的語言讓調查人員推論他的教育程度不高，且可能為德裔。最終因此案被定罪、處死的布魯諾·霍普曼（Bruno Hauptmann）正符合這項推論。

為了辨識不同類型文件的書寫者，美國聯邦調查局建有數個資料庫，包括全美票據詐騙檔案、銀行搶劫威脅字條檔案、匿名信檔案等。

以電子郵件而言，文書鑑定人可協同電腦鑑識專家追蹤信件來源，並分析其用字。字跡、油墨和紙張分析於此無法發揮功能，因而用字遣詞的分析相形重要。一旦分析成功，不僅能判斷書寫者的種族、教育程度、書寫風格，且能猜測其年齡、性別、居住地區、職業、宗教與政治信仰，如此一來即可縮小凶手的搜尋範圍。

131 驗屍官能否判定頭部中彈的被害人屍體於死後一小時曾被人移動?

問：某人被發現頭部中彈倒臥在後門門廊。假如死者死後一小時曾遭人移動，法醫有辦法察覺嗎？凶器是一把點二二口徑的手槍。死者一側的太陽穴有個小型穿入傷口，但沒有穿出傷口。點二二的彈頭可能卡在顱骨內嗎?

卡洛琳·哈特（Carolyn Hart）
奧克拉荷馬州奧克拉荷馬市
《夏日凶殺案》（Dead Days of Summer）作者

答：我們先來討論彈頭。點二二這種小型彈頭並未穿出顱骨，且卡在腦部某處的可能性相當高。彈頭可能穿透人體，也可能留在體內，妳可以任意編寫情節。

至於法醫能否判定屍體曾被人移動？也許能，也許不能。屍斑是屍體低位區的藍灰色瘀斑現象，此為血液沉積在血管中所致。若屍體呈仰臥姿勢，屍斑會沿著死者背部、頭部後側、雙腿後側浮現。若屍體倒向一側，屍斑則沉積於該側。死亡第一個小時左右，屍斑將以這種方式轉移。您或許猜到了，此過程稱為屍斑轉移。這表示呈仰躺姿勢的屍體會開始沿著背部出現屍斑。如果數小時後，屍體才被翻向右側，那麼屍斑會轉移並集中在右側。四到八小時後，血液滲出血管並使組織染色，屍斑已固定，此時即使把屍體移動至為不同姿勢，也不會改變屍斑位置，此為固定屍斑（fixed lividity）。因此，若法醫在死者背部發現屍斑，屍體卻呈俯躺姿勢，他可能因此判定屍體曾被移動過。既然死者不會自己移動，那就是遭人移動。

但在你的情節中，被害人死後僅一小時即遭人移動，法醫就不太可能發現，因為沒有足夠的時間讓屍斑出現，更遑論固定。除非延長時間，讓屍體以同樣的姿勢躺臥六小時再移動，如此一來屍斑就成了調查線索。

不過出血模式可能有所幫助。例如，被害人被尋獲時，完全符合遭射擊的姿勢。此時，法醫預期在事發地點看見典型的槍擊高速濺血模式，如在地面、牆面、周圍的家具與最接近的任何其他物體上。一旦他未看見這些濺血，他可能懷疑死者是在其他地方遭射擊。當然，小口徑的點二二可能不會製造太多濺血，法醫也可能忽視這點。

假設被害人被發現躺臥在左側，與穿入傷在同一側，再假設傷口的血流過臉部，流至下巴。既然血液不會湧出或往上流（違反地心引力），此發現將意謂著被害人遭射擊後躺臥在右側，接著才被翻往另一側，否則血液僅會流至地板上，不會流過他的臉。

值得注意的是，血量的多寡會依被害人的死亡速度而定。既然在失去生命跡象的狀態下，亦即心臟一旦停止跳動，被害人便不再失血。而心臟可能立即停止跳動，也可能在數小時後才停止跳動。與電影情節不同的是，腦部受槍擊並不會當場死亡。事實上，許多人直到

被送進急診室仍有生命跡象，有些人甚至存活下來。如果他快速死亡，出血會極少，但如果他存活時間較長，出血會較多。

132 在屍體上找到的沙能否用來判定案發地點？

問：實驗室可以區別出不同地點的海灘沙粒嗎？在我的故事中，一具屍體在加州海灘上被發現，看似遭人移動過。如果屍體上的沙與屍體被發現之處的沙不同，有可能比對出案發地點其實是在三十哩遠的沙攤嗎？

凱蒂·麥洛林（Katie McLaughlin）
加州聖塔馬利亞（Santa Maria）

答：有可能。這要看那個區域海灘沿線的沙質與環境有多大差異。

沙粒的大小、形狀、顏色、折射與反射性質（光線照射所產生的彎折或反彈方式）互異。沙子是一種矽酸鹽（silicate），而矽酸鹽有多類別，這代表不同區域的沙粒在化學組成上也各有不同。有時這些物理和化學屬性可用以判定某樣本是否來自特定地點。有時則辦不到。

還有細小、只能從顯微鏡裡看到的動植物生命也因地而異，法醫植物學家通常能歸結某特定樣本來自何方。某個地方附近也許有喬木，而另一處長了野花。這些植物的葉片、針葉、種子和花粉會混入鄰近的沙中。某些鳥兒可能僅在特定區域築巢，牠們的羽毛、築巢材料或糞便也可能在某個地方的沙子找到，但十哩外的另一個地方就找不到。

若調查人員發現屍體沾附，或屍體上的沙混有松花粉、松針葉、細小植物或羽毛並非該地所有，而且沙子的在物理和化學屬性也不同於屍體周圍的沙粒，他便能判定屍體可能被人移動過。他也許能將這些發現和海岸線三十哩外海灘採得的沙子相互比對，從而判定謀殺現場位於何處。

另一個你或許用得到的素材為植物ＤＮＡ。植物跟人類一樣有細胞，也有ＤＮＡ。假如在屍體上發現的植物只在一處生長，那麼法醫或許就能進一步確認屍體曾被擺放的精準地點。假設你的探員發現某地區的樹下有鞋印或輪胎痕跡或任何可能暗示謀殺發生在樹下的線索。他有可能設法拿植物葉片、種子碎片或花粉粒的ＤＮＡ，確認它們來自哪一棵植物。這項證據非常明確，可以藉此把屍體和謀殺地點串在一起。

133 探員能否判斷出犯罪現場的毛髮與纖維證據是刻意布局的？

問：我正考慮讓凶手在被害人身上放置毛髮與纖維物證，以陷偵查者於罪。故事背景為高科技環境，所有相關人員都受過良好訓練，了解如何控制微粒污染（particulate contamination）。不過該處並非第一現場。那名偵查者要如何發現證物為刻意布局的呢？我可以安排他誘使凶手說出實情，不過我在想證物本身有無任何露出破綻的可能性。

亞琳·沙奇塔諾（Arlene Sachitano）
奧勒岡州波特蘭
哈利·斯賓（Harley Spring）神祕系列《晶片疑雲》（Chip and Die）作者

答：這個問題不太容易回答。你筆下的探員有可能做到，也可能做不到。而最關鍵的破綻是根據犯罪現場的重建，在纖維不太可能出現之處找到纖維。著名的麥克唐納（Jeffrey MacDonald）案就是一個經典案例。麥克唐納是美國北卡羅萊納州特種部隊的軍醫，他殺害自己的妻子跟兩個孩子，卻聲稱一群「嬉皮」闖入家中，在客廳與他搏鬥後將他擊昏，並撕破他的藍色棉布睡衣。接著凶手在他昏迷時進入臥室，殺害他的妻小。然而，犯罪現場分析卻發現，他的妻子慘遭殺害的臥室中留有許多棉布睡衣的纖維，孩子被殺害的房間也有一些，而客廳卻幾乎沒有。這意謂著他的睡衣可能是在臥室被撕破，很可能是他與妻子搏鬥時所致。纖維的位置與數量與麥克唐納的說法大相逕庭。

以你的情節來說，凶手設計犯罪現場時，會把纖維放在被害人身上或附近，好讓纖維被發現，迫使清白者成為嫌疑犯。那名探員可以發現部分纖維與毛髮以不尋常的方式成叢或纏繞在一起，並判定這不該是它們自然掉落的樣子，因而懷疑有人刻意而為。

你筆下的凶手可以不慎把一些毛髮和纖維撒落在錯誤的地方。例如，他可能打破窗戶讓警方認為這是凶手的闖入方式，然後把後門打開，像是凶手自該處逃離。但另一個門附近（真正的進出處）卻發現一些纖維，顯得相當可疑。罪犯通常只有一個進入處與一個離開處。出現第三處的可能性便顯得怪異，而這怪異之處便足以讓那名探員進一步探究，也提供了他自凶手口中得出真相的正當動機。

134 如何檢測人體中的海洛因？

問：因應故事情節需求，我想知道如何檢測某種物質是否為海洛因。檢測過程必須使用哪些實驗室器材？需時多久才會得到結果？一次應檢測多少量？

答：檢測過程視實驗室所取得的是化學物質或是人體或屍體上的體液和組織。

海洛因（二乙醯嗎啡〔diacetylmorphine〕）是一種鴉片劑，自罌粟汁液提煉而成，依來源與製法可分為天然、半合成、合成。海洛因屬於麻醉鎮靜劑（促進睡眠）與止痛劑（舒緩疼痛），可使人心情愉快、昏昏欲睡，劑量較大時會導致呼吸抑制、窒息死亡。吸食方式多為鼻吸或注射，並極可能為人濫用。

天然鴉片劑直接由罌粟製成，包括嗎啡和可待因（codeine），而海洛因可輕易由嗎啡轉製而成。半合成鴉片劑則是改變嗎啡和可待因的分子形式，許多醫療止痛藥皆屬此類，如氫可酮（hydrocodone）、氧嗎啡酮（oxymorphone）、可待因酮（oxycodone）。合成鴉片劑於實驗室中製造，並非由嗎啡或可待因轉製，這類藥物包括配西汀與吩坦尼。

海洛因注射至體內時，會在數分鐘內轉化成單乙醯嗎啡（monoacetylmorphine），然後再進一步轉化為嗎啡。所以，當測試某人（活人或屍體）體內是否含有海洛因時，其實真正檢測的是單乙醯嗎啡和嗎啡，因為已檢測不到海洛因。而這些物質可在血液、尿液與膽汁中找到。檢測方法很簡單，可在數小時內完成。

檢測鴉片劑的藥物樣本使用的是眾多層析技術之一，如氣相層析法。這類儀器分離所存在的化學物質，然後透過質譜測定法辨識出組成的化學物質。質譜測定法能辨取得任何化合物的化學「指紋」，而且非常精確。

分析血液或其他體液的第一步是篩檢鴉片劑。常用的方法是馬爾基氏檢測（Marquis test），馬爾基氏試劑的成分為甲醛和硫酸，檢測時若試劑變成紫色就代表檢出鴉片劑。此外，氣相層析法與薄層色層分析（thin layer chromatography，TLC）也能用於此篩檢。一旦發現鴉片劑，再由質譜測定法來檢測血液，就能辨識出你在情節中設定的海洛因。

135 被棄置屋內好幾個月的屍體會乾屍化嗎?

問：我希望安排小說中的某個人物自然死亡。她因癌症日益衰弱，最後在住處床上因脫水而過度虛弱而死。接著屍體就一直停放在原處，並未加以埋葬。（想像電影《驚魂記》（Psycho）中男主角諾曼·貝茲〔Norman Bates〕的母親）這有可能發生嗎？鄰居會不會注意到臭味或一群蒼蠅？如何處理屍體，才能使其乾燥成乾屍呢？屍體所發出的臭味會持續多久？一年之後又會是什麼情況？

海莉·艾弗容（Hallie Ephron）
《彼得·柴克醫師》神祕系列（Dr. Peter Zak mysteries）共同作者
www.hallieephron.com

答：是的，這種情況有可能發生，而且確實不時耳聞。常有獨居者在家中死亡數週、數月，甚至數年都沒人發現。這些屍體可能部分腐化、骨骸化或乾屍化，依狀況和運氣而定。原則是「該來的總是會來」。

溫暖潮溼的環境容易造成屍體腐爛或腐敗。若腐敗過程持續發生，屍體組織將完全消失，最後僅剩骨骸。而寒冷乾燥的天氣則較易形成乾屍。此外，炎熱乾燥的天氣也會導致屍體變乾。屍體也可能呈現出這些狀態的組合，也就是部分化為乾屍，部分化為骨骸。

腐敗氣味來自細菌所產生的氣體，這種氣味的存留取決於組織完全腐化的時間有多長。在密閉的建築中，氣味可能被阻擋在屋內，鄰居、郵差或任何敲門的人都不會注意到異味。依情況而定，屍體可能在一、兩週內完全腐化，或需時數月。在佛羅里達的沼澤中，一個星期左右便已足夠；在美國中西部室內，則可能歷時數週或數月。在密閉的房間內，蒼蠅不至於構成問題，因為牠們多半出現在暴露在外的屍體周圍，儘管牠們仍有出現可能。況且，如果沒人進到屋內，他們也不會知道其中一個房間裡是不是有一群蒼蠅。

依照妳的情節，炎熱乾燥的氣候如亞利桑納州可能是形成乾屍最佳選擇，但乾屍化情況仍可出現在諾曼母親的家裡，或任何人的家中。你筆下的被害人在死前嚴重脫水，這點更有助於形成乾屍。也就是說，那具屍體可能化為乾屍，或者完全腐化，徒留骨骸，卻無人發現，直至有人進屋查看。

如果你希望加速乾屍化的情況，大可在屍體上灑鹽。古埃及人用油和鹽讓屍體乾燥、防止腐化，並製成木乃伊。鹽不僅有助於屍體乾燥，也是很強的抗菌劑。細菌需要濕氣才能滋長，高濃度的鹽將造成細菌死亡。以鹽醃製肉類是數世紀以來的保存法，基本上是同樣的原理。

一旦屍體化為乾屍或骨骸便能保持數年，所以不論是腐敗或乾屍化過程結束的一年後或一、兩個月後，其外貌並無太大差別。乾屍通常呈深色，皮膚緊緊包覆著骨骼，猶如收縮膜包裝。屍體的臉部表情看似扭曲，雙眼乾燥至形成幾乎難以辨識的深色繩結狀，眼窩因而看起來空洞洞的。這景象很驚悚，就像諾曼一樣。

136 能否從已埋葬一年的被害人毛髮中檢測出汞？

問：我在故事中安排某人中毒身亡。事隔一年，一名探員懷疑被害人的死因不單純，或許跟砷有關。有沒有可能在不挖出屍體的情況下，判定被害人死於汞中毒？

蓋伊·安特·金曼
加州阿罕布拉
著有《城堡迷情》、《超級探員》
gaykinman.com

答：汞、砷、鉛、鉍（bismuth）、銻、鉈（thallium）都是重金屬。這些金屬容易在人體組織與毛髮中累積。如果被害人因單次高劑量而中毒身亡，就有必要掘出屍體。即便僅留有殘餘組織，也能檢測出汞。要是被害人慢性接觸重金屬達數週或數月，汞也會累積在被害人的毛髮中，那麼就未必要掘出屍體。

毛髮形成時，只有在血中汞含量很高的情況下，毛髮會含汞。若為急性中毒的情況，被害人可能在數小時或數日後死亡，意謂著沒有足夠的時間讓毛髮生長。反之，若是慢性接觸重金屬，毛髮有時間生長，而且只要生長期間接觸到汞，就能檢測出來。

唯一不掘出被害人屍體，又能發現被害人曾接觸汞的方式就是取得被害人死前的毛髮樣本。或許喪禮前，家屬曾剪下一綹死者的頭髮存放在紀念冊裡。如此一來，凶手若為某家庭成員，就等於在不知情的狀況下保存了將之定罪的證據。這是最精采的諷刺手法。此外，毛髮可由死者生前使用的梳子或留下的衣物上取得。檢測毛髮樣本時，一旦發現汞含量異常，即可往毒殺的可能追查。

重金屬的篩檢測試包括萊因施氏檢測（reinsch test）或比色測試（colorimetric test）。若有重金屬存在，檢測結果將呈陽性。藥毒物學家還會利用原子吸收光譜儀（atomic absorption spectrophotometry）或中子活化分析（neutron activation analysis）來辨識重金屬種類及其含量多寡。只要濃度高，就會挖掘屍體做進一步檢測。

137 鑑識人員如何辨識出用來切割毯子的工具？

問：在仔細檢查後，鑑識人員能否辨識出用來切割法蘭絨毯的工具？這點對我的情節很重要。

密雪兒·葛瑞漢（Michelle Graham）

答：或許無法辨識出某特定工具，但至少可辨識出種類。此為工具痕跡檢查員（forensic tool mark examiner）的工作範疇。他會以顯微鏡，甚或掃描式電子顯微鏡來檢查纖維切面，然後判定該切割工具的一些特性：刀刃的鋒利度、刀刃斜角的角度、是否有一個（如刀）或兩個（如剪刀）切面、切面直不直（鋸齒剪刀）、刀刃是否平整或為鋸齒狀（後者的切面粗糙，前者則乾淨俐落）及其他事項。根據這些發現，檢查員或可判定該工具為某特定種類。也就是說，他可能判定切口是由剪刀，而非刀刃所造成的。

如果他握有疑似工具，他會用它來切割相同的材料，只要在顯微鏡下切口一致，便不排除其為切割工具的可能性。若刀刃有缺角或其他瑕疵，他可用以比對切口的缺陷，並進一步確認該物為形成切口的工具。他大概僅能做到這般程度。他無法斷言此為該工具所切割，因為這類檢驗不足以具體到這種程度。

但如果刀刃上沾有一些化學物質或油漆，甚或血跡，而有些殘留在毯子上，那麼這些蛛絲馬跡就能讓該工具更顯獨一無二，他也就更有信心了。以血跡來說，他可能進行ＤＮＡ比對，然後肯定這就是所使用的工具。至少犯嫌必須解釋，何以被害人的血會沾在他的刀或剪刀上。

138 一九四一年時可發現屍體中留有鴉片酊嗎？

問：我正在進行一部推理小說，時空背景為一九四一年，被害人死於鴉片酊過量。當時的法醫會在驗屍時發現死者有中毒跡象嗎？

答：鴉片酊是一種麻醉劑。你筆下的被害人會顯得昏昏欲睡、熟睡、昏迷、呼吸停止，隨後窒息而死。既然鴉片酊中毒沒有明顯的生理症狀，驗屍時就不會有解剖線索。基本上，所有的毒物都是如此，這意謂著在屍體上找到這些毒物通常需要化學分析。

以目前的技術，我們已經可以找出並判定屍體內大多數的毒物。法醫可依毒物濃度高低來評估其含量是否足以致死，或至少與被害人的死有關。

一九四一年時，藥毒物學的領域還處於萌芽階段，但當時化學家仍可測得砷、鴉片劑、植物鹼與一些其他物質。所以你筆下的法醫可能可以，也可能無法判斷出死因。如果他僅依賴眼前所見，他可能會假定這是自然因素造成的。但只要他採集血液、尿液與組織樣本，並送往當時較先進的實驗室，就有可能發現鴉片劑，並判定鴉片劑與死亡有關。他們也可能什麼都找不到。檢驗可能不敏銳或不可靠。

而且在一九四一年，不論檢測出的藥物含劑量多寡，都會被認為與死亡脫離不了關係。除非醫生曾開藥給被害人，或被害人曾在藥房買藥。當時鴉片酊和鎮痛劑（也是鴉片的一種）非常容易取得且用途廣泛，可治療頭痛、失眠、腹痛、腹瀉，乃至於任何其他你想得到的疾病。所以，如果被害人有使用這種藥物的合理原因，法醫可能推斷用藥與被害人的死無關。或者他可能得出完全相反的結論，甚至推斷這起死亡事件為自殺。這些情況都有可能。

你有許多不同的選擇，就看你希望法醫得出的結論為何。

139 出生和死亡證明以及ＤＮＡ鑑定可以用來證明親子關係嗎？

問：我筆下的探員要如何判定出生證明是偽造的？故事情節是：出生證明上記錄的並非親生父母的名字，而是養父母。如果那對父母被告知他們的孩子死了，缺少死亡證明或出生證明是否代表孩子還活著？如果孩子已經死亡且埋葬一年多，何種檢測能證明嬰兒的父母身分？

凱莉林恩·芮莫（Kelly-Lynne Reimer）
加拿大曼尼托巴省溫尼伯（Manitoba，Winnipeg）

答：出生與死亡證明都是紙本紀錄，因此會面臨任何其他文件都會有的問題。它們可能被銷毀、偷竊、更改或偽造。這意謂著妳可以用來做為故事情節中假文件的背景。所以是的，養父母的名字可以出現在「正式」的證明上。

缺乏或無法找到特定證明的情況並不少見，然而這不代表被害人還活著。雖然出生與死亡理應有相應的證明，但官僚體系素有搞砸這類事情的惡名。這些紀錄通常保存在各郡郡政府，或該郡文件存放處。出生證明可由本人、父母（除非涉及領養，各州情況差異極大）或依法院命令取得。親屬、保險公司、法院及其他許多人都可以取得死亡證明。而且內部人士可竊取這些證明，小偷也可以闖入偷走。如果這些證明存於電腦（每個地區情況各異），紀錄也可能被駭客侵入或更改。

從遺體判定父母身分的最佳方法為ＤＮＡ鑑定。這種檢測的準確度高達百分之九十九以上。當然了，這是在仍可自屍體提取ＤＮＡ的條件下。如果屍體經過防腐處理且大致完整，很容易就能取得ＤＮＡ。若僅剩骨骸，則可自骨細胞與牙髓提取ＤＮＡ。少量即可。遺骸的ＤＮＡ指紋一旦比對相符，父母身分就此確認。

接下來，針對ＤＮＡ的部分，容我稍作說明：

透過卵子與精子的結合，父母雙方各自提供一半的ＤＮＡ給受精卵，而非全數。四十六條染色體分為二十三對，他們僅貢獻每對染色體中的一條給孩子。如此孩子便有了四十六條染色體，從父母雙方各得二十三條。因此，孩子是父母雙方ＤＮＡ的組合。父母可能有孩子所沒有的ＤＮＡ（染色體的ＤＮＡ並非由卵子或精子而來），但孩子絕不可能擁有父母所沒有的ＤＮＡ。這意謂著當孩子的ＤＮＡ被分段且分離為橫紋（bands，外觀猶如條碼），這些橫紋可在雙親之一身上找到。

就你的情節而言，若遺骸的ＤＮＡ斷片（fragment）並不存在於可能的父親或母親身上，那麼他們其中一人或兩者都不是孩子的親生父母。斷片一定來自某人（生母或生父），因而排除了他們為親生父母的可能性。如果殘骸含有的橫紋與其中一人符合，就能確認身分。

140 一九八〇年代，是否已有將彈頭與某特定武器進行比對的技術？

問：某人不幸遭到槍擊，子彈穿過頭部後嵌入樹幹。在一九八〇年代，彈道學領域已進步到可將之與獵槍彈頭比對嗎？另外，指示犬身上的毛是否也能與沾附在某人衣物上的毛髮進行比對？

查爾斯·薛佛爾（Charles Schaeffer）
著有《說故事的人》（The Storyteller）、《染血的匕首》（The Crimson Dagger）等書

答：這類稱之為槍枝檢驗的比對方法自一九二〇年代起就開始進行。事實上，槍枝檢驗得以進到鑑識最前線，源於著名的情人節大屠殺。

在一九二九年二月十四日，艾爾·卡彭（Al Capone）派三名身著芝加哥警裝的槍手前往敵對幫派「瘋子」莫蘭（George “Bugs” Moran）的私貨倉庫。他們以湯普森衝鋒槍殺害了七名莫蘭的手下。警方在現場與屍體身上找到多達七十個彈殼與彈頭，並會同心臟科醫師以及軍火專家卡文·古德（Calvin Goddard）進行堪驗。比對後，發現它們與卡彭其中一名手下住處的兩把衝鋒槍吻合。處理如此大量的證據與偵破此知名犯罪案件，促使兩名時任陪審團的商人成立美國第一間獨立的犯罪實驗室。而這間實驗室也成為後來許多實驗室的雛形。所以，槍枝檢驗在一九八〇年代前已是確立的鑑識技術。

膛線（rifling）是來福槍與手槍槍管呈現螺旋狀凹凸的槽線。彈頭沿著膛線旋轉飛出，大幅增加了準確度。彈頭自槍管擊發時，槍管內壁的紋路在彈頭上磨出紋痕。只是犯罪現場的彈頭與特定武器的比對，主要是透過視覺比對現場的彈頭紋痕與試射紋痕，因此有賴於犯罪現場彈頭的完整度。一旦彈頭嚴重毀損以至於紋痕不清，要進行比對當然不可能。如果彈頭保持完整，比對通常很簡單。依照你設定的情節，彈頭可能保持完整，也可能由於撞擊到骨骼或樹木而嚴重損毀。這代表你可以任選一種方式設計情節，也都說得通。

動物毛髮可透過顯微鏡檢查進行比對，然而比起彈頭檢驗，則較不具體。檢查員或許能判定品種，也可能表示該毛髮可能來自某犬隻或相似犬隻。不過檢查員無法確認一定來自某特定犬隻。這意謂著動物毛髮比對，正如人類毛髮、衣物或地毯纖維，雖然並不足以將人定罪，卻能做為間接證據，增加不利於犯嫌的罪證。

141 若某人死於創傷，凶手能否以心肺復甦術讓調查人員相信死者是因槍傷送命？

問：凶手有可能模擬死後的血液循環來干擾死因嗎？我的意思是，如果被害人因車禍重傷身亡，但凶手希望情況看起來像是被害人遭到槍擊，他可以把子彈射入被害人屍體中，然後以心肺復甦術促使血液循環，好讓傷口流血、被害人看似死前遭到槍擊？

答：這會有兩個問題：到底是何種創傷造成被害人死亡？兩件事的時間順序為何？

死人不會流血。人死了之後心臟停止，血液不再循環，流血中止。而你希望被害人死後血液持續流動，好讓槍傷的傷口流血，致使法醫相信槍傷是在死前發生。

有些車禍所造成的創傷會立即致死。例如，嚴重的頭部創傷、頭身分離、胸腔或心臟的擠壓傷、心臟或腦部或主要血管的穿刺傷、頸椎斷裂（切成兩段）或重傷，以及其他一些傷勢都屬於此類。還有肇因於失血過多或心肺衰竭等的致死情況。在這種情況下，被害人是緩慢死亡，所以準確的死亡時間（心跳停止）可能不容易判斷。

假如被害人的心臟或主要血管受創，或在死前大量失血，使用心肺復甦術並無法引起明顯的血液循環。原因在於血液大多流出來了，以致體內沒有多少血量可以循環。此外，一旦主要動脈被切開或壓破，心肺復甦術所造成的血流可能選擇阻力最小的路徑，由此出口離開身體。如果你希望心肺復甦術把血液輸送至槍傷處並使血液積聚在該區域，那麼循環系統必須完好無損。

再者，死亡與槍傷所間隔的時間必須非常短暫，一定要少於兩分鐘，否則血液會開始凝結，也就沒戲唱了。心肺復甦術無法使凝固的血液流動。

其實或許根本用不著心肺復甦術。如果某人在死亡十秒後中槍，地心引力仍會使液態的血液滲入傷口周圍組織，而血液在傷口內聚積的同時，其中一些可能自傷口流出，只是血量可能不多。法醫面對這種情況時，將難以區別傷口究竟是在哪個時間點造成的。

所以，凶手要在被害人車禍死亡的當下立刻開槍，你的情節才合理。時間間隔愈短愈好，一分鐘以內最佳。如果被害人在死亡兩分鐘後才中槍，法醫也許可以判定槍傷是死後造成的。心肺復甦或可將時間延長到三、四分鐘，但絕對不可能再長了。你只要把時間控制在這個範圍內，應該就說得通。

142 警方或犯罪現場的鑑識人員能否看出被裁縫工具劃破動脈的死者是死於意外還是他殺？

問：被害人被一種類似於披薩刀的旋轉刀殺害。這種刀主要用來快速且準確切割層層布料。我的情節是，刀刃割傷被害人的股動脈，導致她流血而死。我希望警方一開始把此案視為意外。若凶手站在被害人後方，她身上會沾滿血跡嗎？被害人多久後會死亡，以及周圍會有多少血？

泰瑞·薩爾（Terri Thayer）

答：此類刀刃可輕易劃破由主動脈運送血液至腿部的股動脈。股動脈位於鼠蹊部（腹股溝）靠近皮膚表層處，且在腹部與腿部的皺折處可感覺其搏動。這是一條大型動脈，直徑約與拇指同寬，一旦被割斷將快速失血，若僅割傷則流血較少。

正如任何嚴重的動脈受傷一樣，被害人會快速大量失血（約總血量的三分之二，或四至五品脫左右）。血液一開始會噴湧而出，接著力道減緩，最終呈穩定流淌。這是因為隨著身體失血，血壓穩定下降，動脈輸送血液的力道隨著每次心跳降低所致。

倒下並失去生命跡象的時間依許多因素而定，例如被害人的體型與健康狀況、動脈割傷的嚴重程度、受傷後的姿勢與活動，以及被害人是否懂得如何止血與其他因素。假如被害人年輕健康，且動脈僅是割傷，加上清楚加壓止血法並求助的情況下，她就能存活下來，否則半小時左右就會失血過多而死。反之，若被害人有點年紀且患有心臟疾病，動脈的裂傷很大，並在驚慌之下任意走動，那麼五分鐘內就會倒地身亡。在這個時間範圍內都有可能，你幾乎可以用任何方式來架構情節。被害人血流得愈多，她就會愈顯虛弱、暈眩、發冷、昏睡，也可能意識模糊、出現定向力障礙、發抖、顫抖、陷入昏迷並且死亡。

假如攻擊者站在被害人後方，除了雙手以外，應該不會被血液噴濺到。當她把手移開時，血液可能會滴落在椅子後方，這是被害人坐在椅子上死亡的狀況。犯罪現場的血濺形態分析會判斷出此特徵，並引發懷疑。如果這真是意外事件，血怎麼會滴在椅子後方？要是凶手把手上的血漬擦在被害人的衣服上，也將留下不可能由被害人製造的血漬。而這些發現將引起法醫懷疑這是一起謀殺案，而非意外事故。

如果被害人從椅子上跌下，試圖去拿電話，或到門口求救，血濺形態分析會揭露這個過程。根據噴濺的角度、方向與長度，以及血腳印的數量與方向、血液滴落或滲出的點及其他濺血模式，鑑識人員可判斷出被害人遭受攻擊時的姿勢，並追蹤死者流血至死前任何活動與姿勢的改變。以上為犯罪重建的領域，該領域的一些成員非常優秀。你可用此分析來協助探員朝對的方向偵辦。

143 哪種藥物可以讓被刺傷的被害人失血更加嚴重？

問：我的故事中有一名被害人遭到刺殺。凶手先讓他服藥，好讓他的失血狀況更嚴重。有沒有任何容易取得的藥物可達到這種效果？法醫驗屍時，能否在被害人體內檢驗出這種藥物？

麥克·李斯特（Michael Lister）
佛州巴拿馬城（Panama City）
「約翰·喬登」（John Jordan）神祕系列作者
www.michaellister.com

答：可「稀釋」血液的藥物稱為抗凝血劑（anticoagulant）。這類藥物容易加劇出血情形，尤其是在受傷（如遭刺傷）後。有兩種抗凝血劑易於取得。

可邁丁錠（coumadin，又稱華法林〔warfarin〕或香豆素〔coumarin〕）必須連續服用數天才有明顯的抗凝血效果。單次高劑量也能達到作用，但可能要幾天後才能發揮全效。為什麼呢？因為這類藥物的作用是改變肝臟製造特定凝血蛋白因子的能力。一旦凝血蛋白的濃度明顯下降，不正常出血的狀況便相對增加。這需要一些時間。你筆下的壞蛋必須在刺殺被害人前，暗中把搗碎的可邁丁加入被害人的食物或飲料中，經過數日甚至一週才能見效。

另一種是肝素，僅能以靜脈或皮下注射的液態藥物。靜脈注射更加有效且即時，凶手可以刺傷對方，壓制住他，然後把藥物注射到他的血管中。接著被害人會大量出血。

血液流出人體後，一般會在五至十五分鐘開始凝固。若犯罪現場的血液未凝固，法醫會察覺情況有異。他會檢測被害人的血液，並發現凝血檢測結果超出正常值，接著進行專門檢測，找到被害人體內殘留的可邁丁或肝素。假如被害人沒理由使用這些藥物，法醫就會考慮遭人下藥或施打的可能性。

144 凶手能否用麻醉藥迷昏被害人，讓他看起來像是舉槍自盡？

問：凶手為被害人注射琥珀膽鹼，然後把槍塞進被害人手中（凶手戴著橡膠手套），對準頭部扣下板機。法醫會知道被害人被下藥嗎？我希望他們能發現這種藥物，因為這是揭露這起謀殺案的主要線索。

艾琳·寶拉爵克博士（Ellin Pollachek, Ph.D.）

答：簡單來說，只要法醫檢驗得宜，就會發現琥珀膽鹼。只是問題在於他們在你所描述的情況下或許不會發現。法醫會進行驗屍，或許還有例行的藥物與酒精篩檢，但這兩者都無法驗出琥珀膽鹼。

所以，什麼會讓法醫起疑並進一步探究？有幾個重點。

或許被害人完全沒有自殺的理由，但有意圖傷害他的仇敵或其他人。家屬可能提出質疑，法醫則會訴請對死者進行精神病學剖析（forensic psychiatric autopsy），並發現被害人確實不是自殺的高風險群。精神病學剖析為調查死者生前各方面、性格與當前所承擔的壓力，著重於判定其自殺的風險。若結果顯示他自殺風險極低，法醫就會起疑。

或許被害人已投保鉅額保險，而保險公司在未經徹底調查死因的情況下拒絕支付。這種情況並不少見。

犯罪現場的重建可能指出開槍者另有其人，因而排除自殺，並提高他殺的可能性。穿入傷的特性可協助判定槍口與傷口的距離與彈頭進入的角度。判定結果若是被害人不可能以那樣的姿勢持握武器，就會排除自殺的可能。要是血濺形態或被害人與槍枝的角度，跟自行開槍可能的傷勢有所衝突，法醫就會起疑。例如，發現槍枝掉在慣用左手的被害人的右手附近，就會啟人疑竇，因為人幾乎都是用自己的慣用手開槍自殺。而且在自殺案件中，槍枝幾乎不會落在自殺者的膝上，凶手卻經常如此故布疑陣。

或許在驗屍時，法醫會發現不尋常的針孔，然後懷疑被害人遭人注射藥物。尤其是針孔位於被害人不容易自行施打之處。膝蓋後方、臀部與大腿間的皺折處是其中幾個人們試圖隱藏注射痕跡的部位。

如果法醫並未起疑，並認為死因的確是自殺，此案便就此落幕。但如果上述情況之一有異，他可能深入探究，針對被害人的血液、尿液與胃內容物加以檢測，也包括注射傷口周圍的組織。不過別忘了，完整的藥毒物學檢測昂貴又費時，若無充分理由，他不會往此方向進行。

他可以運用氣相層析法與質譜測定法發現琥珀膽鹼，結合這兩種檢測可測得任何化學物質的分子指紋，因而辨別出任何已知的化學物質或化合物。以琥珀膽鹼來說，它物質及分解物都會被測得。

145 毒物檢測可以區分出安定文、替馬西泮和煩寧嗎？

問：故事中，被害人在喝下摻入安定文的飲料後被擊昏，接著凶手讓他吸入一氧化碳死亡。我知道法醫可結合氣相層析法與質譜測定法來找出這種藥物，但這些檢測能區分出安定文、替馬西泮（Restoril）與煩寧嗎？兩名犯嫌偶爾服用安定文，因此能取得該藥，但其他兩種藥就不行。

南希·J·許蒂（Nancy J. Sheedy）
馬里蘭州弗雷德里克（Frederick）

答：對藥毒物學家來說，分辨這些藥物是輕而易舉的事。

藥毒物學家在尋找屍體或生者體內的藥物時，通常會進行兩種檢測：利用篩檢或推定試驗（presumptive test）來推定藥物屬於何種類別，接著再以確認檢驗（confirmatory testing）測出是該類別中哪種藥物。最精確的檢驗是合併使用氣相層析法與質譜測定法，兩者合稱GC/MS；或結合紅外線光譜法與氣相層析法，這個組合稱為GC/IR。氣相層析法用以分離化合物，有時單獨使用便足以區別藥物。倘若仍無法辨別，質譜測定法或紅外線光譜法可用來判定每種化合物確切的化學結構。質譜測定法與紅外線光譜法可測得任何化合物的化學指紋，判定元素及含量多寡，如此一來就能得知該化合物的化學組成。每種化合物都有明確的化學結構（這是定義該化合物、賦予化學名稱、給予明確屬性的關鍵），因此也有其獨特的指紋。

你提到的藥品都屬於苯二氮平類（Benzodiazepines）。針對被害人的血液、尿液與（或）肝臟組織的例行藥物篩檢可測出藥物類別。安定文、替馬西泮與煩寧都會被篩檢出來，然後利用GC/MS檢測來區分這些藥物。法醫只要運用這些檢測就能輕易判定是哪一種藥物及其藥量。

146 在犯罪現場噴灑血液，能否混淆魯米諾對最初血濺形態的判斷？

問：我們正編寫一個劇本，計畫讓一群奉命行事的清理專家來消除某槍殺案的所有證據。他們並非試圖清理所有潛在的血漬，而是把稀釋的血液或血漿噴灑在該區域，如此可干擾魯米諾對原有血液模式的判斷嗎？

答：發光化學試劑魯米諾對於最微弱的血跡（小至十億分之一）都會產生反應，即便是經過徹底清理或在沾染血跡的表面塗上油漆的情況。魯米諾可顯示出血與血濺形態，用以判斷是拖行屍體留下的痕跡，或為逃逸的凶手所滴落。一些油漆之類的產品所含有的特定金屬與氯系清潔劑可能誤導結果，因為這些物質會與魯米諾產生反應。魯米諾與血液產生反應後發光的時間相當的短，不過魯米諾與金屬反應的發光時間更短，經驗老道的刑事專家或可判斷出其中的不同。因此，如果你筆下的清理小組使用氯系清潔劑，將可隱藏血液模式。當然，法醫可以用其他方法來判斷血跡存在與否，但血濺形態將因此變得模糊且難以判斷。

是的，噴灑血液可模糊原本的血濺形態並混淆案情，因為魯米諾會對所有現場的血跡產生反應。此外，魯米諾是與血液富含的紅血球血紅素產生交互作用，所以我會建議你使用血液，而非血漿。血漿是血液分離紅血球後的液體，沒有血紅素就不會有反應。把血液灑在該區域，將隱藏有助於犯罪現場重建的血濺形態。犯罪學家會發現大量血液，並從不同表面採得血液樣本。接著法醫可能在確認血液的ＤＮＡ圖譜後，發現血液有兩種不同的來源——一是來自被害人，另一種則是未知來源。他很可能把這個結果解讀為來自兩名被害人，而未想到你密謀的情況。聰明。

第四篇

法醫、屍體和屍體解剖

The Coroner, the Body, and the Autopsy

147 哪種不甚明確的驗屍結果會讓一名菜鳥病理學家察覺有異，而經驗較豐富的前輩卻毫無所覺？

問：故事情節如下：一名年輕、稍有經驗的病理學家正在為某職業運動員進行驗屍，和她搭檔的是年紀較長、經驗也相對豐富的前輩。該運動員以潔身自愛及好好先生的形象著稱。八卦媒體猜測他是死於使用增強體能的藥物所產生的併發症，但在驗屍後、檢驗報告出來前，她判斷肇因應為某種有損其形象的毒品。她的前輩則不這麼想。請問過量使用甲基安非他命是否會造成這種情形發生？

達爾文·沙爾（Darwin Sauer）
加拿大卑詩省維多利亞
《荒野》（The Barrens）、《惡猴》（Devil Monkey）編劇

答：甲基安非他命或古柯鹼都有可能。那名年輕的病理學家過去可能曾在貧民區的醫院受過訓練，因此她比在富裕區工作的前輩見識得更多，其中之一便是長期吸食甲基安非他命和古柯鹼的驗屍案例。這種癮頭會造成鼻腔內膜出現疤痕與潰瘍（多處腐蝕小洞）。鼻內組織稱之為鼻黏膜，長期使用這些毒品會使鼻黏膜受損，導致鼻腔血管強力收縮（變窄或緊縮），並使組織死亡，最後形成潰瘍與結疤。

那名菜鳥可能看過這種情況不下數次，她的前輩則不然。這會發生在任何專科醫師身上。一名醫師或許充分了解書本裡的知識，然而其所見所聞與親身經歷得視實際看診的患者類型而定。年長的醫師可能受到自身對被害人的既定印象影響，而抗拒這種可能性。唯有留待數日，甚至數週後（時程依故事發生地的轄區而定）藥毒物學測試結果出爐，才能證明故事主人翁是對的。

148 屍體被丟入河中經過多久被害人遭到性侵的證據才會消失？

問：我正在進行一本書，故事背景設在一九五〇年代。內容提到一名五歲男童慘遭性侵殺害，屍體被丟入河中。我想知道歷時多久，屍體才會腐化至那個時代的法醫無法判定死者曾遭性侵？

答：屍體被丟進水中幾乎都會下沉。而後，細菌滋長所產生的腐化氣體逐漸充滿屍體的腹部、胸腔與組織，會增加浮力，使其浮出水面。這段過程所需的時間取決於屍體的體積、重量，以及細菌滋長的速度而定。形成內部氣體的細菌源自於身體內部，以腸道為主，環境中的細菌不過是加速屍體腐化，但它們主要破壞的還是屍體表層，對內部氣體的累積影響不大。

有一條經驗法則是，在水中兩週相當於在地面一週。氣溫決定了細菌滋長與氣體形成的速度。在上述案例中，關鍵在於水溫而非氣溫。水愈溫暖，細菌滋生得愈快。在墨西哥灣溫暖的水域中，這個過程可能僅費時數日，然而在加拿大洛磯山脈的湖泊裡，則需費時數月。至於氣候溫和地區的湖泊或河流則界於兩者之間。大多數情況下，所需時間約二到三週左右。

只要屍體未浮起，就不太可能被人尋獲。不過，當然也可能在狀態仍完好的情況下被流沖上岸。屍體愈快被尋獲，保存得愈完整，就愈可能留下曾遭侵害的證據。這意謂著，法醫要找到性侵的痕跡或發現精子，屍體就必須相當完整。一旦屍體已明顯腐化，法醫的工作便相形困難，甚至無從判斷。

在遭到侵害的一、兩天內屍體被沖上岸是最理想的狀況，但即使已過了三或四週，只要屍體漂上岸後不久就被發現，仍可能留有曾遭性侵的證據。雖然未必找得到，但仍不乏可能。屍體也可能嚴重腐化，性侵的證據全然消失。

倘若你希望法醫找到性侵的證據，不妨安排屍體在數日後被沖上岸，且不久後被尋獲。若你不希望留下任何證據，可以安排屍體在數週後才漂至岸邊，並在岸上曝曬了一、兩週。在這種情況下，屍體將嚴重腐化，使法醫無從判斷起。

腐化所需的時間範圍變化極大，所以你有很大的空間可以編寫劇情。

149 有公式可藉由屍體溫度準確判定死亡時間嗎？

問：我在研究死亡時間時，偶然發現馬歇爾與霍爾估算死亡時間的公式。真的有人使用這項公式嗎？準確嗎？

答：馬歇爾與霍爾公式（Marshall and Hoare’s formula）幾乎無人使用，因為它在多數真實情況下不甚準確。原因在於它所設定的兩個基本假設。首先，預設死亡時的體溫是「正常的」，不管正常的定義為何。雖然一般認定正常體溫為華氏九十八·六度（攝氏三十七度），但實際情況因人而異，同一個人甚至在一天之中會有不同體溫。其次是，假設環境溫度穩定不變。如果屍體在溫度變化不大的地下室或酒窖被發現，或許還有道理，但這種情況很少見。

上述任一種假設的不準確，都會嚴重影響死亡時間的最終推定。

最常運用的公式其實最簡單。當然，它也有不準確的問題，但至少不像馬歇爾與霍爾公式需要電腦協助計算。公式如下：

死亡時數＝（98.6〔華氏〕－身體中心體溫）／1.5〔華氏〕

一般來說，在正常情況下，屍體以每小時一點．五度（攝氏十七度）的速度失溫。以這個公式計算，假如屍體被發現時，中心體溫（通常是直腸或肝臟溫度）為九十二·五度（攝氏三十三·六度），代表死亡發生時間約為四小時前。

98.6－92.5＝6.1

6.1／1.5＝4

這項公式跟其他公式同樣存在著準確性問題。它僅能大致估算出死亡時間，而非絕對精準。

150 觸電死亡會呈現出什麼樣的驗屍結果？

問：驗屍官可藉由何種內部與外顯徵候判定一起肇因於觸電的死亡事件？

吉娜·L·懷特（Gina L.White）
加利福尼亞州洛杉磯
著有《長廊謀殺事件》（The Corridor Murders）

答：電流的形式分為好幾種，可以數種不同機制置人於死。低壓電流介於六百至一千伏特，高壓電流則在一千至八千伏特之間。閃電是極高壓電流。幾乎所有觸電死亡的案例都是意外事件，電流很少被用來做為自殺或殺人手段。

電流進入身體時，會從身體的一端以最短的途徑接地，是否會置人於死則視電壓及接觸時間而定。一般來說，低壓電流可能需要數分鐘才會造成傷害，高壓電則可能立即造成死亡。

家用交流電的電壓低，短時間接觸僅會造成輕微燒灼。一旦長時間接觸，可能造成嚴重燒傷，且內臟器官如肝臟和骨髓可能受到嚴重且無法恢復的損傷，甚至死亡。

低壓電電擊最大的危險在於對心臟的影響。正常的心跳是由心臟內部心律調節機制產生正常搏動的電流，再傳導至心肌。遭低壓交流電電擊可能干擾心臟節奏的搏動，導致致死性心律不整（即心跳節奏改變），如心室心搏過速和心室纖維性顫動。當這種情況發生時，通常會瞬間致死。

高壓電擊事件一般發生在工業環境與輸送電流至鄉間與社區的高壓電纜。郊區與都市電纜通常為七百至八千伏特，跨州的電纜則達十萬伏特以上。這些電纜通常在暴風雨或意外事件中掉落地面，使得電流從電纜「跳」到站在附近的人身上，意即根本不必直接接觸也可能遭到電擊。此外，較高的金屬物體如梯子或旋臂起重機也可能把電流傳導至被害人身上。就我所知，這類意外曾透過修剪樹木的車載升降台或電視攝影機而引起。

即使接觸時間不長，高壓交流電通常會造成嚴重的內部與外部燒傷，但還不至於導致心跳節奏產生致命的改變。為什麼呢？高壓電可除顫（defibrillatory）而非造成纖維性顫動。這意謂著高壓電流反而會把異常的心跳節奏調回正常。常見的情形是，一旦心搏停止，醫師會為患者進行外部電擊，此時的電壓相對較高，目的是試圖將可能致死的心律調整至正常。然而，高壓電也可能導致心跳完全中止，引發上述致死的心跳節奏，或麻痺腦部的呼吸中樞，造成被害人窒息而死。

驗屍時，法醫會發現幾個電擊受傷的徵兆。在一些低壓電擊事件以及所有高壓電擊事件中，被害人的肢體接觸處、接地處或兩者都會出現焦黑。有時，低壓電擊會造成接觸處發紅與起水泡，而非全然焦黑；高壓電則可能造成數個小範圍的燒灼傷，這些小範圍燒灼即電弧的接觸點。被害人部分體內器官也可能受損，最常見的受損部位為肝臟和骨髓。

在電擊致死的特徵中，有個值得關注的現象是局部僵直。僵直發生在死後肌肉腺苷三磷酸（adenosine triphosphate，ATP）下降。遭到電擊時，電流所造成的肌肉痙攣會消耗腺苷三磷酸，並造成該區域突然僵直。比方說，若某人用右手抓住電線，電流往下並往右腳流出，此時他的右手和右腳可能在身體其他部位僵直前率先發生僵直現象。

萬一死亡是肇因於低壓電流，法醫可能無法判斷準確死因。反之，在高壓電的案例中，電流進出處皮膚的燒灼與內部器官的損傷卻能讓法醫窺知一二。

151 法醫如何判定刺傷是由何種凶器所造成的？

問：若一名身上帶有刺傷的受害者被人尋獲，法醫會如何判定凶器種類？什麼情況會干擾他的判斷？

T·K·哈里斯（T. K. Harris）
阿拉巴馬州亨茨維爾（Huntsville）

答：刀、剪刀、斧頭、冰椎以及其他尖銳器具所造成的穿刺或尖銳刺傷，與球棒、金屬管所造成的鈍器傷不同。而這些尖銳器具所形成的傷口也各有差異。

砍傷、斬傷或割傷很難分析，但刺傷或可提供給法醫較多的判斷依據。他會測量傷口的深度和寬度，同時檢驗傷口是否帶有不尋常的特徵。藉由傷口深度可得知刀刃最小長度。凶器實際上可能比推測的更長，但不可能比傷口短。

不同的凶器造成不同種類的傷勢。冰椎會造成平整且小而圓的傷口，刀傷則較長且窄。單面刀刃尖銳面的寬度會比非切面窄，雙邊的刀刃就沒有這種情形。如果刀刃是彎曲的，法醫也許能夠判定彎曲的角度。如果刀刃或非切面呈鋸齒狀，他可能會察覺不平整或粗糙的傷口邊緣，因為刀刃平滑的凶器不可能造成這樣的傷口。假如使用的是剪刀，傷口的特徵則視剪刀如何運用而定。如果刀刃相合，傷口會比剪刀打開時，僅以單刀刃犯案時還寬。若刀刃略為分開，就會出現兩個鄰近的傷口，且呈現出剪刀的特性。

假如法醫取得可能的犯案工具，他會仔細檢驗並測量刀刃，以確認其特徵是否與傷口測量數據結果吻合。他不會將凶器插進傷口中，以免改變傷口，也就改變了證據。

即使凶器與傷口完美吻合，他也不能就此斷定，只能認定是類似的凶器所為。只有發現凶器的刀刃或刀刃與把手接縫處留有被害人的血液，他才能較篤定的宣稱這就是犯案工具。或者，如果刀刃的尖端處在傷口中斷裂，法醫可藉此分析其材質，並與犯嫌持有尖端斷裂的利器進行比對。最有利的情況當然是斷裂的尖端與疑似凶刀如拼圖般吻合。

在評估致死的穿刺傷時，法醫必須針對幾項特徵進行判斷。倘若死者身上有多處傷勢，他必須先確認位置，然後評估出現順序，再判定哪些傷處可能致死。一旦凶殺案的攻擊者不只一人，上述判斷就變得相當關鍵，因為造成致死傷勢者將面臨較重的刑責。這些傷處情況各異，因而影響法醫判定的難易度。

法醫也必須判定死亡形式。刺傷、割傷、斬傷的性質可能是意外、自殺或他殺，法醫必須盡可能地辨別。他會以傷口的屬性、位置與數量來進行評估。

至於什麼因素會讓法醫的鑑識工作變得困難執行？當傷口乾淨、屍體完整，法醫自然可透過檢視傷口特徵得知許多關於凶器的資訊。一旦傷口毀壞、屍體腐化，環境改變了傷口特徵，法醫能藉由傷口獲得的有用資訊便少之又少。如果攻擊者轉動插入傷口的凶器或劇烈移動，或被害人曾企圖轉身、扭動掙脫，這會造成傷口嚴重變形，以致法醫無從判定起。

152 有辦法判定一具已有一百五十年歷史的骨骸性別嗎?

問：人類屍體被埋在地窖中一百五十年會是什麼樣子?斷裂的骨頭是否仍顯而易見?法醫能否根據骨骸判定性別?

海瑟·柯利(Heather Curley)
賓州匹茲堡(Pittsburgh)

答：根據平均環境溫度與該區域平均濕度而定，屍體可能化為骨骸或乾屍。溫暖潮溼的氣候容易造成腐化，促使所有組織毀壞，僅殘存骨頭。寒冷乾燥或炎熱乾燥則會形成乾屍。不過，屍骸最終成為骨骸的可能性遠高於乾屍。

一百五十年後骨頭可能還在，也可能消失無蹤。在你所描述的受到保護的區域，骨頭若未全數留存，至少也還留下部分。只要骨盆、顱骨與下顎骨還在，便足以判斷死者性別。萬一這些都不在了，性別判斷就會變得困難甚至不可能。

從嬰幼兒的骨骸判定其性別比成人更加困難，原因在於骨骸的性別特徵直至青春期才會顯現，十二歲至二十歲之間的男女骨骼由於出現性別特徵而明顯不同。如果仍留有必要部位的骨頭，法醫人類學家便能以這些變化來判定性別。

男性骨骸整體大小與骨頭厚度都比女性大。但這並非通用的準則，因為除了性別以外，骨頭大小與厚度受到諸多因素影響：不論性別為何，較充分的營養與大量體能活動會讓骨骼較強壯。所以飲食良好且進行勞動的女性骨骸，可能比營養不佳且極少勞動的男性骨骸顯得更男性化。

即便如此，特定部位的特定骨頭厚度可用於區別男性與女性。一般來說，男性的肱骨（上肢骨）、橈骨（大拇指側的前臂骨）與股骨（大腿骨）較為粗大。

用以判定性別最可靠的部位是骨盆。男性骨盆功能僅為支撐與移動，而女性骨盆則適於生產。女性骨盆較寬且骨盆出口直徑較長，主要功能在於生產時嬰兒可藉此通過。此外，以坐骨切跡（sciatic notch，坐骨神經與其他連接至腿部的神經通過處）而言，女性通常比男性寬。此外，生產過的女性恥骨後側可能疤痕較多且形狀不規則，這是因為生產時韌帶撕裂後重新生長的緣故。

顱骨也能提供判斷性別的線索。男性顱骨肌脊明顯、較大且厚，尤其是臉部與下顎肌肉接合處。此外，男性的下顎枝後緣些微彎曲，女性通常是直的。

如你所見，能否判定骨骸性別主要取決於遺留下來的骨頭分量及部位。倘若骨骸完整，準確度相對較高，而在僅有髖骨或下顎骨的情況下，法醫人類學家的工作相形困難，但他仍可提出尚稱準確的猜測。在最終分析時，唯一絕對的確定方式是ＤＮＡ分析。在某些情況下，可從骨頭和牙齒提取ＤＮＡ。不一定都會順利，但有時的確可行。

153 如何辨識乾屍的身分？

問：若被害人已化為乾屍，要辨別死亡約二十五年的乾屍身分需費時多久？我希望可以用衣服來辨識身分，但還有其他方式可供參考嗎？

莫琳·道林（Maureen Dowling）
紐約傑佛遜港（Port Jefferson）

答：不論屍體化為乾屍與否，甚至已死亡數十年，法醫和法醫人類學家都會以他們所掌握到的任何訊息來辨別並判定死因與死亡方式。如果法醫懷疑為他殺，屍體的身分更顯得重要。為什麼？因為絕大多數的情況下，或許九成以上，被害者都是遭認識的人殺害。這意謂著辨識出被害人身分將縮小嫌犯範圍，最終揪出凶手。

乾屍在鑑定上有其特殊的挑戰。被害人的體型、年齡、性別與種族在多數情況下都可以輕易判定，如此一來將大為縮小案件所涉及的範圍。如果被害人是一名四十歲左右的男性，身高約為六呎，法醫將自失蹤人口報告中尋找符合這些描述的人。埋葬或丟棄處所發現的衣物與其他物件也很關鍵。皮夾裡若留有駕照，顯然有助於案件的進展。沒有的話，屍體身上的珠寶、皮帶、鞋帽衣物等，必定是在某處製造或販售，找出這些物件的製造處及購買地點，對於辨識屍體身分也相當重要。膠布、防水布或其他用以包裹屍體的材料或製作棺木的材質（如果有的話）也有助於辨識。有時，凶手會留下挖掘工具或其他器械，甚至是謀殺凶器，這些多少都能提供協助。

屍體可能還會有刺青和外科手術的傷疤。刺青通常特色鮮明，可輕易追蹤到刺青師。外科手術疤痕，如心臟手術或膽囊摘除手術等，能排除一些涉案疑點並納入其他可能性。而外科手術所置入的裝置如人工髖關節與心律調節器等上頭都有序號，因此易於追蹤。

若將乾屍的手指浸入水中或甘油裡，有時仍可取得指紋。水分或甘油能促使肌理豐滿，常可藉此取得指紋。法醫也可以小心切下手指皮膚，並壓在兩片載玻片之間，如此一來或可辨識出指紋。取得的指紋將與聯邦調查局自動指紋辨識系統的資料比對，或與疑似是死者的人士進行指紋比對，ＤＮＡ與牙齒也可與某些失蹤名單的類似資訊比對。不過在死後二十五年，這些資料可能已難以取得。

辨識過程可能僅花幾分鐘、幾小時，也可能長達數週或更久。實際情況是，許多屍體一直無法辨識出身分。所需時間端賴找到了什麼證據，以及警方和法醫多快能把這些資訊跟某失蹤者比對。例如，法醫可能先為乾屍進行牙齒Ｘ光照射。若警方手中正好有一名獲報失蹤的對象，最後一次被目擊的地點在乾屍發現的附近區域，且兩者的生理特徵相似，法醫就會請法醫牙科醫師自失蹤者的私人牙醫診所處取

得 X 光片，再與乾屍進行比對，之後或許能夠辨識成功。這個過程需要數小時或數日。

154 法醫能夠分辨出古老骨骸和新鮮骨骸嗎？

問：專家如何分辨某骨骸具百年歷史而非新鮮骨骸？骨骸的身分為一名被祕密埋在某人後院的年輕女性僕人，沒有棺材或防腐。我希望警方能夠研判這是發生在一八九〇年代，而非近期遭謀殺的被害人。

答：法醫人類學的領域相當令人著迷，卻常是不精準的科學。針對年代久遠的屍骨遺骸也是如此。骨骼可用於判定年齡、性別、體型和體重，可惜難以判定準確的死亡日期，所幸現代法醫人類學家有許多工具可提供一臂之力。

必須留意的是，在此討論到的任何一種技術都高度取決於被害人死亡時的環境。事實上，環境狀況比死亡時間更為重要，但也正因如此，在估算時間這方面可能造成極大誤差。

即使埋葬的時間相同，乾燥、涼爽的地點與溫暖、潮溼之處所尋獲的骨骸所呈現的狀況迴異。置於密室或房間等密閉空間的屍骸，會比暴露在大自然與肉食動物行動範圍內的屍骸保存得更好。基本上，骨骼、軟骨和軟組織的腐壞速度差異極大，視屍體所處環境而定。放置野外長達五年的骨骸可能跟涼爽乾燥密室中的百年骨骸腐化情形差不多。

骨頭是複雜的器官，由磷與鈣結合的基質（stroma）組成。基質是活的器官，不斷毀壞與重建，為身體功能所需的鈣與磷等元素的大儲存庫。肘、髖、膝部等關節處末端的骨頭，其一端或兩端有軟骨，肌腱和韌帶則連接在不同的各點。此外，骨頭外覆蓋著一層薄薄的纖維組織稱之為骨膜（periostium）。

基質、軟骨、骨膜、肌腱和韌帶都屬於軟組織，跟皮膚、肌肉與內臟一樣會腐爛，且軟組織腐爛的速度受環境因素影響極大。

埋葬不久的骨頭仍保有這些軟組織的殘餘物，反之，古老的殘骸的軟組織早已消失。骨膜、肌腱與韌帶約可留存五年左右。當然，肉食動物與惡劣的環境可能會嚴重縮短保存期限。

倘若骨骸未殘留軟組織，骨頭本身也可能留有透露死亡時間的線索。基質腐壞的同時，骨頭將變得更輕、更脆、更易於切割。年代久遠的骨頭其脆弱程度甚至以指甲輕觸就會剝落或留下凹痕。基質的分解過程是由外而內、由內而外同時發生。這意謂著自表層往內且髓腔往外腐壞，造成一種「三明治」效應。如果橫向切割，新鮮的骨頭質地堅硬而難以鋸斷。若以類似方式切割古老的骨頭，外層輕易就能切開，中間部位相對堅硬頑強，內層則同樣易於切割。

在暗室中的紫外線下觀看切面即可清楚觀察出三明治效應。基質會透出螢光或發出銀藍色的微光。假如每一層都看得見光，代表基質尚未開始腐壞，骨頭仍屬新鮮。若骨頭僅中間部位發光，並夾在兩個毫無螢光的區域之間，則透露出其年代較為久遠。基質隨著時間繼續腐化，夾在中間散發螢光的環形將會愈來愈少，最後完全消失。這個過程所需時間不盡相同，一般而言，完全喪失螢光至少需要一百至一百五十年。你筆下的骨骸質地會很脆弱、易於切割或剝落，沒有螢光，或僅在中間部位有一圈細小的環形。

另一項檢測是骨骼中的氮含量。蛋白質中的氮是組成基質的要素。當基質腐壞，氮的含量也跟著下降。新鮮的骨頭約含百分之四·五的氮。若骨頭內的氮含量高於百分之四，年代可能少於一百年；氮含量少於百分之二·五的話，骨頭約有三百五十年以上的歷史。不過這項檢測對你的探員幫助不大。

蛋白質是由胺基酸所組成。組成骨基質的蛋白質含有十五種不同胺基酸。基質毀壞的同時，胺基酸的數量也隨之下降。脯胺酸（proline）、羥基脯胺酸（hydroxyproline）等兩種胺基酸的消失大約需要五十年左右，而其他胺基酸則約費時數百年才會完全無法測得。仍含所有胺基酸的骨頭年代可能不到五十年，僅剩三或四種胺基酸的骨頭可能如你故事中的骨骸一樣具百年以上的歷史。

放射性同位素也有助於判斷骨骸的年代。碳十四年份測定法（C-14）對鑑定的幫助有限，因為它的範圍太廣。碳十四的半衰期（毀壞一半的時間）為五千七百年。這種檢測對於有數百年乃至於數千年歷史的文物很有幫助，但無法運用在年代較短的物件。其他放射性同位素或許可助你一臂之力。在第二次世界大戰期間，由於核能設備的測試與使用，直至一九五〇與一九六〇年代的持續測試，致使全球環境的碳十四、鍶九十（strontium 90）、銫一三七（cesium 137）、氚（tritium，氫的放射線同位素）隨之增加。如果在骨頭中發現這些同位素的增加，表示被害人死於一九五〇年以後。在此之前的死者並曾暴露在環境中增加的同位素裡，因此骨頭不會有同位素增加的情形。你故事中的骨骸就不會有同位素。

155 在割腕致死的案件中，法醫能否判定遭人謀殺與自殺的不同?

問：法醫根據什麼證據來辨識割腕者是自殺還是他殺?

答：他或許能夠分辨，也或許無從分辨起。但至少他會注意下列幾點：

割腕的角度：一個人能否以該角度割腕？不論是被害人自己或由凶手持刀，切入手腕的角度各有不同。例如，若傷口是從手腕的小指側劃至大拇指側，這對於自殺的人來說不太順手。雖然有可能做到，但法醫會覺得可疑。理論上應該是反方向，即手腕平放在膝上、床上或浴缸一側，割痕由橈骨朝尺骨方向。

猶豫割痕：企圖自殺者在割到深入動脈前，幾乎都會先輕割幾道。為什麼呢？首先，因為痛得要命。此外，割腕所需的深度與力道比多數人想像中要大。因此，當事人可能會先割幾道較淺的割痕與刻痕才會鼓足勇氣割得夠深。多數人輕輕劃傷自己便會停止，因為實在太痛了，完全不如他們想像中那麼戲劇化。

血流模式：血液會隨地心引力往下流淌。如果被害人坐著，血液會滴落，流到他的膝上、雙腿、鞋子與地板上。如果他是躺著，血會流到床上。一旦血流模式與被害人所處地點和姿勢不符，法醫就可能起疑。

割傷的屬性：如果兩隻手腕都有傷口，法醫可能會確認是否真為被害人自身所為。傷口若深及動脈，可能連帶切斷手部與手指的肌腱。這代表手部與手指已無法正常活動。雖然不是百分之百，但這種狀況多半不是自殺。由於肌腱被割斷，被害人無法抓握利刃，自然無法割傷另一隻手腕。

凶器：用來自殺的工具上應留有當事者的指紋，而且指紋應與其持刀的方式吻合。否則，法醫會起疑並深入探究。若該工具從現場消失，案件可能朝向他殺偵辦。自殺者通常不會丟棄工具，即便如此，丟棄處也會留下血跡。

精神解剖（psychological autopsy）：自殺通常其來有自。法醫精神科醫師會深入研究被害人的過去，包括家庭、工作、社交狀況與用藥習慣等等。當他確認被害人的個性開朗、對未來志向遠大且關係穩定，他可能會開始懷疑這樣的人是否真會走向自殺一途。反之，若被害人意志消沉，不久前才分手或失業，或生重病，自殺的可能性就

相對提高。而沒有留下遺書或給掛念對象的訊息也是必須多費心思調查的重點。雖然自殺者不一定都會留下遺書，但通常會有。

156 驗屍官可能從已有四十年歷史的骨骸中取得ＤＮＡ嗎？這對於辨識被害人是否有幫助？

問：某人發現一具四十年前被包覆在防水布中的骨骸。這具骨骸上還會有頭髮嗎？是否仍保有可用的ＤＮＡ？從紀念盒裡取出的幾綹四十年前的頭髮，是否還留有含ＤＮＡ的毛囊可與之進行比對？

傑克·馬吉恩（Jack Mageean）
維吉尼亞州里奇蒙（Richmond）

答：那具屍體在四十年後完全化為骨骸的可能性較高。如果當地異常炎熱且乾燥，也可能變成乾屍。若是後者，法醫利用已乾枯的組織，或許可成功提取ＤＮＡ，但未必能順利取得。ＤＮＡ可能存在卻受損嚴重，因此無法成為有利證據。以骨骸來說，骨頭與牙髓可能仍留有可用的ＤＮＡ，也可能沒有。兩種情況都有可能。如果紀念盒的頭髮仍留有毛囊，就能提取ＤＮＡ，並與從骨頭或牙齒取得的ＤＮＡ進行比對。但我必提醒的是：如果頭髮是剪下來的就不會有毛囊，拔下來的才可能連接著毛囊。然而即使沒有毛囊，也還不至於全然無望。

埋屍地點或許還能找到一些頭髮，也可能找不到。兩種情況都有可能。頭髮本身沒有完整細胞，所以沒有細胞核ＤＮＡ。毛囊有細胞核ＤＮＡ，但骨骸上不會有毛囊。為什麼呢？因為毛囊是由製造頭髮的組織所組成，這些組織和身體其他部位一樣都會腐化。沒有毛囊細胞就無法進行標準的ＤＮＡ檢測。所幸頭髮上通常可以取得粒線體ＤＮＡ，可用於辨識凶手與遺體身分，以及血系的判定。讓我來做進一步的說明。

標準ＤＮＡ檢測是利用細胞核ＤＮＡ，可以從任何帶有細胞核的細胞中取得。只是細胞也同時包含非細胞核ＤＮＡ，這類ＤＮＡ存在於粒線體中。粒線體是位於細胞質中的微小胞器，它們是細胞的能量製造中心。粒線體中含有少量ＤＮＡ，但每個細胞都有許多粒線體胞器。那麼，粒線體ＤＮＡ為什麼重要？基於幾個原因。

粒線體ＤＮＡ是由母系遺傳代代相傳，極少突變，且存於細胞核ＤＮＡ不存在之處，非常頑強。

比方說，你的粒線體ＤＮＡ原封不動地由你的母親遺傳而來，而且僅來自於母親。她的則是由她的母親身上遺傳而得，她的母親又從母親身上遺傳而來，以此類推。為什麼？受孕時，卵子提供卵細胞及半數ＤＮＡ，而精子僅提供半數ＤＮＡ。這意謂著發育中受精卵的所有細胞組成，包括粒線體在內，都由母親而來。隨著細胞分裂繁殖，這些粒線體不斷地被複製，代代相傳，亦即身體中所有的細胞都有相同的粒線體ＤＮＡ。

粒線體ＤＮＡ甚少突變。一般認為約六千五百年才歷經一次突變。也就是說，你的粒線體ＤＮＡ跟你的母親、外婆和一千年前母系的祖先相同。因此，你的母系血系可追蹤至許多世代之前。

既然頭髮是由死亡的毛囊細胞所組成，已無細胞核，因此僅有粒線體ＤＮＡ，沒有細胞核ＤＮＡ。若有疑似死者的後代，透過粒線體ＤＮＡ又證明兩者確實有母系血系的關係，這對於辨識該骨骸的身分可能很有幫助。

如果紀念頭髮中的粒線體ＤＮＡ與自埋屍處發現的頭髮粒線體ＤＮＡ吻合，就代表骨骸為頭髮的主人，或與頭髮所有者有母系的親戚關係。在多數情況下，就此便足以辨識出身分了。

157 雙胞胎是否擁有相同的ＤＮＡ圖譜？

問：在我的故事中，人們不知道某對雙胞胎其中一人的存在。在一樁強暴與謀殺事件發生後，犯嫌遭到拘捕。假設凶手其實是犯嫌的孿生兄弟，兩人的ＤＮＡ會有所不同嗎？

保羅·布區（Paul Boucher）
澳洲伯斯（Perth）

這得視他們是同卵或異卵雙生而定。

答：受精時，一個精子與一個卵子結合成受精卵，再藉由重複細胞分裂的過程而逐漸成長，直到形成胚胎。而胚胎又繼續長成胎兒，最終成為嬰孩。

如果兩個精子與兩個卵子結合，就會產生雙胞胎。精子Ａ與卵子Ａ的結合會製造出Ａ孩子，而精子Ｂ與卵子Ｂ則形成Ｂ孩子。他們就像在不同時間受孕的情形，是擁有自己獨特ＤＮＡ圖譜的不同個體。他們之所有成為雙胞胎僅因同時共享母親的子宮。此為異卵雙生，兩人分別有自己獨特的ＤＮＡ。

另一方面，若精子Ａ與卵子Ａ如常製Ａ孩子，但在第一次細胞分裂時，分裂為兩個子細胞，那麼就會形成兩個胚胎。在這個過程中，沒有所謂的精Ｂ子與卵子Ｂ。兩個受精卵都有自精子Ａ與卵子Ａ得來的ＤＮＡ，而後各自繼續分裂，長成胚胎。他們來自同樣的卵子和精子，所以ＤＮＡ完全一致，稱為同卵雙生。

以你的情節來說，如果兩人為異卵雙胞胎，ＤＮＡ不會吻合。若為同卵雙胞胎，兩人的ＤＮＡ圖譜則相同。然而即使是同卵雙胞胎，指紋並不相同。我不知道為什麼，但事實就是如此。

158 運用ＤＮＡ分析判定性侵需要多久時間?

問：若一名女性身中多刀死亡，而屍體在死後數小時被發現，大概需要多久時間才能判定她曾遭受性侵？此外，分析精子的ＤＮＡ需費時多久?

葛藍·伊克勒（Glenn Ickler）
麻薩諸塞州霍普代爾（Hopedale）
著有《營地驚魂》（Camping on Deadly Grounds）、《上台恐懼症》（Stage Fright）

答：首先，性侵並非醫學名詞，因此負責驗屍的法醫無法宣稱性侵發生與否。性侵屬於法律名詞，僅能由法官或陪審團裁定。法醫所能判定的僅止於死者生前是否曾遭受蠻力傷害（forceful injury）、侵入（penetration）與性交（intercourse）的證據。如果他能夠提出這些證據，陪審團就能運用這些資訊來判定性交為合意或強迫性交。法醫能做的另一項重要判定是性交後的時間推估。藉此用來支持或駁斥當事人、目擊者與（或）犯嫌的聲明以及不在場證明。

性侵甚少關於性交，更多是暴力、控制或是羞辱。要成功以性侵起訴，必須同時發生三件事：實際侵入、使用蠻力與未經同意。侵入不必然是完全侵入，只要些微侵入便符合構成性侵的定義。蠻力可以是暴力、暴力威脅或脅迫，包含為達此一目的之用藥。性侵經常伴隨凶殺，可能是暴力行為的一環，也可能是事後防止被害人指認攻擊者。性侵也經常是連續凶手殺害被害人的一部分，尤其是性虐型的凶手。在這種情況下，多半是凶手為了滿足自己的幻想或污辱被害人的需求。

一旦遭性侵的被害人存活下來，案發後盡速接受完整檢查是很關鍵的一個環節。不幸的是，由於該犯行令人感到極度羞辱，被害人通常會等候數日、數月，甚至數年才舉發此事。有時，被害人在報警或赴醫院前會先淋浴或泡澡，這樣的行為表面上雖然看似怪異，但性侵並非只是臉上被打一拳這麼單純，通常被害人會備感羞恥，甚至有罪惡感，也想避免不適當卻感受真實的社會污名。過於嚴格的道德思維與法庭制度每每讓被害人感覺宛如接受審判，對於被害人的情緒感受更是強烈。

倖存的性侵被害人應由有經驗的醫師進行性侵檢查，可能的話，最好有一名執法人員在現場維護證據。檢查程序包括取得被害人的醫療史、進行完整體檢、依指示拍照並蒐集證據。當然，治療被害人嚴重甚或危及生命的傷勢，優先於蒐集證據。

醫師會檢查被害人全身，包含外陰，藉以蒐集瘀傷、擦傷或撕裂傷等創傷證據。他會詳細標註並拍照。值得留心的重點是，缺乏外傷或暴力跡象並不能否定或削弱性侵發生的可能。任何咬痕都必須拍照存證，並取唾液化驗，藉此可能取得凶手ＤＮＡ。任何污漬都可能被

採樣化驗，這可能是唾液或精液。根據被害人所描述遭受攻擊時所發生的情況，負責檢查的醫師會取得陰道、肛門與口腔採樣，以取得含有ＤＮＡ的物質。醫師也會刮梳被害人恥毛，尋找外來的毛髮與纖維。最後，醫師會檢查被害人衣物上是否帶有污漬，立刻進行取樣並把衣物裝好，帶回刑事鑑識實驗室檢驗。事實上，所有蒐集而來的證據都將提交執法單位，然後交由刑事鑑識實驗室進行分析。

檢查完成後，被害人的傷勢也會獲得治療，醫師將給予預防懷孕及治療可能性病的藥物。在這種情況下，通常不採取靜觀其變的態度，而是盡速治療，防止這些可能性的發生。醫師也將進行愛滋病血液採樣，並且在接下來的數月重複檢查。心理諮詢師通常會立即介入，協助被害人走出性侵的陰霾。

就你的情節來說，姦殺案同樣會進行多項檢查，只不過缺少被害人對事發過程的描述，且改由法醫進行檢驗。一如所有的凶殺案件，法醫若能在犯罪現場檢視屍體是最妥善的措施，只是基於現實考量有時無法做到這點。調查人員會負責運送屍體並保全證據。例如，用乾淨的紙袋將被害人的雙手包好，遺體則置於乾淨的屍袋或以運送用的乾淨屍布包裹。這是為了防止微量跡證的遺失，並減少屍體在運送途中沾染其他微量物質。

到了實驗室，法醫一開始會檢視身著衣物的被害人。他會尋找微量跡證與污漬，並試著比對衣物的破損與被害人的傷勢。接著移除被害人的衣物，把衣物送到刑事鑑識實驗室進一步檢測後，注意力便轉向屍體本身。

法醫會尋找屍體上的外來毛髮、纖維或其他微量跡證，再檢查污漬並取樣。然後，他會移除被害人手上的保護袋，仔細檢查被害人雙手，剪下指甲，同時刮下指甲裡的碎屑。被害人的手往往緊抓著攻擊者的毛髮、血液或皮膚組織，這些物證也可能藏在被害人的指甲裡。所有的傷勢，包含陰部，都會受到詳細檢查並拍攝。接著法醫會仔細尋找侵入的證據，並進行陰道、肛門與口腔採樣。

即使沒有明顯外傷，法醫也會試圖尋找曾發生性交的證據。法醫會檢查被害人所殘留的體液中是否有精液。這項檢查將同時以化學和顯微鏡進行檢測。與此同時，法醫也會就精液中大量的酸性磷酸酶

（acid phosphatase，ACP）與精液中的醣蛋白P30進行檢測。酸性磷酸酶可在性交後留存長達七十二小時，問題是被害人若在遭受攻擊前兩三天曾發生合意性交，即無法判定高濃度的酸性磷酸酶是該次合意性交或性侵所殘留。

法醫也會尋找是否有殘存精子。在倖存下來的被害人體內，有活動力的精子最多可在性交後存活十二小時，極少情況下可達二十四小時，無活動力的精子則可存留在陰道中長達二至三日。隨著精子活動力逐漸衰微，一開始尾部會先掉落，僅留下頭部，而精子的頭部在性交後七天仍可能殘留於被害人體內。這意謂著萬一被害人表示三日前曾進行合意性交，那麼找到無活動力的精子或精子頭部對案情並沒有太大幫助，但任何有活動力的精子都不可能是那次性交存留下來的，所以一定跟性侵案有關。

精子在活人體內存活的時間比在死者體內短，原因是陰道會製造特定可摧毀精子的化學物質。反之，精子僅能透過屍體腐化而毀壞，過程可能要好幾天，有時甚至長達兩週仍可在屍體上尋獲。

即使未找到精子，也不能排除性交的可能。攻擊者可能使用保險套、做過結紮手術、無法射精或是無精症患者。無精症是無法製造精子的一種病症。

檢驗是否曾遭受性侵所需的時間依照驗屍速度而定。若情況緊急，可在屍體尋獲當天即完成。一般則是在二十四至四十八小時內完成，但仍受限於轄區、法醫的工作量、預算與可進行該項工作的病理學家人數及其他因素而定。驗屍時，法醫或許能判定是否有外傷或侵入，接著以顯微鏡檢查陰道採樣確認精子的存在，並判定是否曾發生射精之性交。

ＤＮＡ分析可於二十四小時內完成，法醫可能先提供警方初步的口頭報告以協助釐清案情。不過，正式報告可能需要幾週或至少幾天才能完成。這是因為過於倉促的檢驗報告可能危及法醫的信譽，因此需要在提出最終報告前再次檢查，避免此階段的錯誤誤導全案偵察。法醫會把樣本送往一個以上的ＤＮＡ檢測實驗室，並等候其個別判定結果。如果其中兩、三間實驗室檢驗結果都相同，他才能自信地呈交最終報告。

159 在毆打致死的案件中，驗屍官可以分辨哪些是拳頭以及哪些是棍棒所造成的傷害嗎？

問：驗屍官正在檢查一具屍體，攻擊者可能是一名拳擊手。根據傷勢，他會注意到被害人是被拳頭與某柄狀物擊斃的，或者僅認為是拳頭造成的？不知年代是否會影響判斷，這起事件發生在一九四八年。

瓦倫·布爾（Warren Bull）
著有《捍衛林肯》（Abraham Lincoln for the Defense）
www.warrenbull.com

答：或許可以。驗屍官在檢查屍體與死者傷勢的過程中，可能會看到呈細長狀的瘀傷，看起來就像是棍棒所致。倘若有疑似凶器，他或許可藉此比對形狀與死者身上的部分瘀傷是否吻合。若該柄狀物帶有些許紋路，也可能反應在瘀傷上，這項細節將是非常強而有力的證據。

如果該柄狀物為木製或有上漆，或兩者皆是，他可能會發現碎片或油漆斑塊，不僅與凶器的木質或油漆吻合，甚至與凶器上的剝落處一致，有如拼圖一般。這種情況非常明確，同樣能做為有力證據。例如，如果法醫在被害人皮膚或頭皮上找到的油漆斑塊，與犯嫌凶器上所剝落的正好吻合，便能使其百口莫辯。兩個不同來源的碎片彼此相符的機率能有多高？幾乎不可能。在這種狀況下，便足以證明凶器確實是被害人身上尋獲的油漆斑塊的主要來源。而他需要進行這項比對的唯一特殊工具是放大鏡或顯微鏡。

160 若一名懷孕婦女遇害後被扔進湖中，胎兒會出現什麼變化？

我的小說提到一名懷孕婦女不幸遇害。我想知道，當那名母親遭到殺害、丟進湖中，她肚子裡已三十三週的胎兒會發生什麼事？她的屍體約於三個月後被沖上岸。胎兒會跟著一起腐化，或相對受到較好的保護？

答：兩者都有可能，但胎兒可能相對受到保護。至於會發生什麼事和發生這些事的速度取決於水溫、是否遭水中生物噬咬，以及屍體是否因水流、船隻與其他物體而受損。

屍體被扔進水中一開始會下沉。隨著腐化過程的發生，腐化細菌會產生氣體，並在體內腔室與組織中逐漸累積。當氣體累積到一定程度時，屍體便浮出水面，成為所謂的「浮屍」。屍體浮起的時間視氣體累積的速度快慢而定，而氣體累積速度的快慢則視細菌的活躍程度而定。細菌在溫暖的環境易於滋長，寒冷則會抑制生長速度。所以，屍體被丟進路易斯安那州的沼澤中可能一兩天就會浮起，而丟棄在明尼蘇達州的湖泊，可能好幾個月都不見蹤影。

這是發生在母體的情況，那麼胎兒又是如何呢？

胎兒只要在子宮裡，就會受到相對較好的保護。隨著母體腐化，氣體逐漸在其腹部累積，當這個過程持續發展，腹部壓力升高、鼓起，胎兒可能自產道被推出母親體外。這就是所謂的「死後生產」。

著名的萊西·彼德森（Laci Peterson）凶殺案就是這種情形。懷孕的萊西遭丈夫史考特殺害後，屍體被丟入舊金山灣。將近四個月後，萊西和她未出世的兒子柯納的屍體被沖上岸邊。她的屍體嚴重受損，胎兒則相對完好。這表示著胎兒一直留在母親體內，直到屍體被尋獲前不久。由於寒冷的水域減緩了腐化的速度，以致耗時三到四個月，母體內的氣體才累積至足以讓屍體浮起，並發生死後生產的狀況。

所以，故事情節的發展取決於水溫。如果夠溫暖的話，整個過程僅需幾天至幾週，胎兒的腐壞情形也較嚴重。若在較寒冷的水域，過程可能長達數月，胎兒屍體則相對完整。

161 驗屍能否發現死者曾接受過大型顏面重建術？

問：我筆下的法醫正在檢查一具遭鯊魚攻擊、慘不忍睹的男性屍首。他得知被害人其實是名逃犯，曾接受大型重建手術來改變容貌。法醫驗屍時能否針對這點加以判定？刑事素描師（forensic artist）能否「拆卸」其改變，並描繪他在整容前的樣貌？

答：好問題。

整容手術會留下極小的疤痕，但即便細微，總是有疤痕存在。法醫如果檢查得夠仔細的話，就會找到。而這些傷疤的位置，通常在眼睛、太陽穴、耳朵附近，拉皮的話則在額頭，隆鼻在鼻側皺折與鼻內。如果鼻子的骨頭與軟骨曾受到敲擊與鑿刻，法醫會看到相關的疤痕證據。骨頭的傷疤稱為骨痂（callus）。如果臉頰或下巴曾以植入物或人工骨墊高，那麼應該很明顯。既然整容通常都會運用這些技術，法醫在判斷被害人是否曾接受過重建手術時，應該不會有太大問題。

至於刑事素描師能否讓時光倒流，重建被害人原本的樣貌，我只能說這些素描師都是高手。不論是透過繪畫或是３Ｄ模型，他們無一不盡其所能的猜測。根據嫌犯未動過的臉部五官與大致的頭型、臉型與下顎，素描師可以「重現」相貌雖不盡相同，卻也非常接近的畫像。

162 遭扼死的案件能否偽裝成跳樓自殺？

問：我筆下的被害人遭到勒死或悶死，而後屍體被放在高樓下偽裝成是她自己跳樓身亡。何種傷痕、瘀傷或線索會透露出真相？被害人死後多久會出現這些傷痕？

蘿絲瑪麗·羅德（Rosemary Lord）
加州洛杉磯
著有《好萊塢今昔》（Hollywood Then and Now）、《洛杉磯今昔》（Los Angeles Then and Now）

答：勒殺或悶死事件會透露出一些跡象，這些線索足以讓法醫判斷實際發生了什麼事。然而，這些跡象也可能不存在，以致法醫無法斷言。

悶死是以外力阻止空氣進入鼻子或嘴巴。這與窒息不同，窒息是口內或喉嚨有異物「阻塞」。悶死通常是以枕頭、寢具、塑膠袋或凶手以手輔助。當工具為枕頭或塑膠袋時，被害人身上通常不會留下痕跡，除非用力掙扎。在被害人試圖掙扎，而凶手企圖控制被害人的情況之下，被害人臉上通常會留下擦傷或瘀傷。若不見外部瘀傷，且屍體尋獲前枕頭或袋子已被拿開，那麼法醫可能無從判定死因，因為悶死本身極少留下任何生理證據。

如果凶手以勒殺做為行凶手段，一般會使用索狀物或雙手。以手為手段的話，稱為扼死（manual strangulation）；以繩索電線或其他彈性材料為凶器，稱為索狀物勒死（ligature strangulation）。上吊基本上是以體重致使索狀物（通常是繩子）縮緊的勒殺形式。扼死或索狀物勒死原則上屬於他殺，而上吊主要為自殺。

所有的勒殺案件死因皆為大腦缺氧，亦即腦部氧氣含量不足。這是因為勒殺阻擋氣管，致使被害人無法呼吸，加上阻塞頸動脈，導致血液無法流至大腦。這兩者中，又以頸動脈阻塞為失去意識與死亡的主因。頸動脈經由頸部自主動脈通往腦部，且為血液供應至腦部的主要來源。

雖然並非通則，但所有形式的勒殺經常導致結膜（眼球周邊粉紅色部分）與鞏膜（白色部分）出現點狀出血（petechial hemorrhages）。點狀出血是指血液滲進結膜與鞏膜所造成的小紅點或血絲。勒殺使頸部靜脈壓力急遽升高，此壓力傳送至眼球的血管，因而造成滲血並發生點狀出血。

被害人頸部的痕跡通常合併出現挫傷（瘀傷）與擦傷（刮傷）。攻擊者扼死被害人時，手指的壓力可能留下指狀瘀傷。擦傷可能是攻擊者的指甲所致。攻擊者用手指緊握被害人的頸部時，指甲可能因此深入或刮傷被害人的皮肉。

在扼死的情況下，被害人的臉部常見充血，並可發現眼部點狀出血的情形。多數攻擊者都用了比必要更多的蠻力，所以也可能造成頸部肌肉受傷，法醫經常在驗屍時發現這部位的肌肉出血。喉頭處的甲狀軟骨（thyroid cartilage）上角骨折與舌骨骨折在扼殺攻擊中都是常態。

索狀物勒死是以限制的套環在頸部縮緊，使用工具通常是繩索、金屬絲、電線，以及領帶、腰帶、長襪等衣物。如果該物品材質柔軟，如毛巾或床單，被害人頸部不會留下可見痕跡，因為它所造成的瘀傷可能很廣且分散，不易察覺。事實上，倘使被害人遭到勒殺，而做為犯案工具的軟質索狀物被帶離現場，法醫較難判斷確切死因。反觀若是細長形的索狀物如電線，被害人頸部則會留下一道深深的溝槽或勒痕。有時，瘀傷會透露出所用索狀物的紋路，繩索的編織或鏈條的扣環更是清楚可見。

索狀物勒死跟扼死的情況類似，被害人的臉部通常會充血，連帶鞏膜與結膜點狀出血。不同的是，頸部肌肉出血與甲狀軟骨、舌骨骨折較不常見。

一旦法醫發現勒殺或悶死的跡象，他會判定這就是死因。萬一未發現這些跡象（枕頭與塑膠袋悶死是不留痕跡的最佳選擇），他可能無法就此斷言。

你安排的情節問題在於，屍體被放置在地上，而且身上並沒有跌落的相關傷勢，所以法醫不會推論死因為墜樓。如果沒有外傷，可能是被害人於尋獲處遭到殺害，或屍體被棄置在此。跌落或墜樓致死會造成腦部、內臟與骨骼損傷，且依高度的不同，跌落所造成傷勢會有輕重差異，例如骨折與內臟器官破裂。如果沒有這類傷勢，法醫不會推論被害人是跌落致死。

所以，你筆下的壞蛋應該把屍體自高樓拋下，才會出現這些傷勢。即便如此，還是有時間點的問題。在被害人被悶死，隨即被推落大樓的情況下，受傷處會有出血的現象。例如股骨（大腿骨）骨折，骨折處出血。要是被害人沒有遭勒殺的跡象，而骨折處出血、脾臟與腎臟破裂，法醫可能歸結死因為墜樓。至於是意外、自殺或他殺，則留待警方判斷。

但若勒殺與墜樓間超過三至四分鐘，就不會有出血現象。為什麼？因為死人不會流血。人一旦死亡，心臟旋即停止跳動，血液停止循環，並且在短短數分鐘內形成血凝塊。因此當法醫發現骨折與內臟破裂卻未出血時，他就知道這些傷勢是在被害人死後發生。既然死人不會流血也不會跳樓，他會推論這是一樁謀殺案。

163 驗屍官能否區分出遭受攻擊的瘀傷與跌落導致的瘀傷之間的不同?

問：故事中，被害人被痛毆後跌落至多礁石的海岸懸崖。他的屍體在十二小時內被沖上岸邊。法醫能否區分這些瘀傷與擦傷是由礁石所致或是凶手所為？此外，如果被害人所遭受的攻擊力道很強，攻擊者的戒指痕跡有可能留在他的臉上嗎？或者掉進海裡會毀掉任何跡證?

琳恩·塔克（Lyn Tucker）
加州卡爾斯巴德（Carlsbad）

答：從妳提出的問題來看，我先假設被害人遭到痛毆，且墜崖時仍有生命跡象。若是如此，在多數情況下，法醫無從區分遭到毆打與落崖時所造成的瘀傷與擦傷。不過，有幾種例外或許可運用在妳的故事裡。

如果被害人身上有刀子、冰椎或其他尖銳物品所造成的傷口，使得傷口具有區別性，那麼法醫會推論那不可能是掉落在岩石或樹枝等物體上所造成的。若找到疑似凶器，他便可測量並比較傷口深度、寬度與深度，再判定該凶器與傷口是否吻合。

拳頭、棍棒或跌落等鈍器傷，如果是在被害人死亡前發生，或在死亡後一兩分鐘內發生，則可能造成瘀傷。死後受傷不會形成瘀傷。所以只要被害人被丟下懸崖或跌落時還活著，他的傷勢可能合併遭到毆打及墜崖所受的傷害。

有時瘀傷可以反映出造成傷害的物品。當被害人被毆打時處於被挾持或限制行動的狀態，他的手臂上可能會出現瘀傷，而這些瘀傷可能反映出攻擊者的手指痕跡。如果他是遭到繩索或其他東西綑綁，皮膚上可能留有可清楚辨識的綑綁物寬度，甚至是繩索編織紋路的瘀傷。萬一他是遭到鐵鍊或木板毆打，瘀傷則反映出鐵鍊的鏈結或木板平行的邊緣。因此，當凶手戴了款式特殊的戒指，上頭還有大標誌、設計或姓氏的縮寫字母，那麼瘀傷有可能呈現出這些圖樣紋路。

既然瘀傷是微血管破裂所造成的皮下出血現象，水對它們就沒什麼影響，直到腐敗作用開始，瘀傷組織才會遭到破壞。在寒冷的水中，腐敗過程可能歷時兩三週以上，所以不會影響妳的情節安排。

164 屍體在寒冷的山上兩個月後會變成什麼樣子？

問：有具屍體在新罕布夏州北部的白山山脈冰凍線以上兩個月（四月和五月）後被人尋獲。那座山脈在四月時仍是結冰狀態，五月則冰融交替。我想這會延緩屍體一般的腐敗速度。我想知道，屍體在沒有防護的情況下是否會留下任何組織，還是僅剩骨骸？屍體會發出臭味嗎？

答：依照你的故事情節，在四月零度以下的穩定氣候中，可防止屍體嚴重腐化。只是隨著五月天氣週期性的回暖，屍體可能開始解凍，造成腐敗細菌滋長。這是一個緩慢的過程，因為氣溫並不會到達一般所認為的溫暖程度。也就是說，腐敗過程相當緩慢，甚至在四週後，屍體還不至於嚴重腐爛。所以，沒錯，那具屍體仍留有大量組織，即便不是全部，大部分的內臟器官也會保持完整。法醫接著可提取ＤＮＡ、齒型，甚至指紋進行分析。

另一點值得注意的是，屍體將由外而內腐化。在一般情況下，屍體會由內而外開始腐化，因為造成腐敗的細菌主要來自腸道，而非外部環境。然而，結凍的屍體會從表面開始解凍，此時內部仍為冰凍狀態。每天當溫度高於結凍溫度時，表面組織的頭一吋左右會開始解凍，此時細菌生長的速度雖然緩慢，不過腐敗程序也就此展開。到了晚上，屍體外層將再次結凍。隔天解凍時，細菌會繼續活動，屍體又多腐化了一點。這個過程每天都會重複進行。然而由於屍體內臟並未解凍，因此腸道內的細菌沒有機會作亂。因此，這具屍體將由外至內腐化。腐化的速度快慢取決於諸多因素，而最關鍵的一點在於白天氣溫多高，以及這樣的溫度維持多久。

法醫試圖解答的問題之一是：死亡的時間點為何？是兩週前，還是兩個月前？這對於找出犯嫌以及取得裁定相當關鍵。法醫可能諮詢刑事氣象學家，後者會審視天氣圖並試著判斷屍體周遭環境的溫度變化模式，或許有助於判定屍體在那裡已經多久才腐化至目前的程度。此為粗略的推測，雖然是不精確的科學，但法醫會竭力所能把時間範圍縮小至最接近答案的一週左右，希望有助於釐清案情。

既然腐敗過程在某種程度上會持續進行，屍體周圍會散發腐爛氣味。氣味相當微弱，需要很靠近屍體才會聞到。

165 法醫能否根據被害者肺部的積水判定溺斃處？

問：若遭溺斃的被害人肺部裡有空氣，屍體會朝上浮起嗎？如果不會，哪些因素將決定屍體的姿勢？法醫能夠多準確判定水的來源？我的意思是，法醫能判定被害人是在浴缸中溺斃而非溪流，甚至是溪流與湖泊的不同嗎？

傑克·查爾芬（Jack Chalfin）
麻州丹尼斯（Dennis）
著有《飛蛾回憶錄》（Memoirs of a Moth）

答：肺部裡的空氣跟屍體朝上或朝下漂浮無關。事實上，屍體都會先下沉，並且只有在數日、數週或數月後（取決於水溫）屍體開始腐敗，體內與組織充滿氣體後才會浮起。屍體會以任何姿勢漂浮，雖然面朝下的情形較為常見。

一般來說，法醫會檢測溺斃者肺部與胃部積水（溺斃者在掙扎求生時通常會吞下大量的水），並藉此判斷水的類型，偶爾可確認出地點。雖然不見得是百分之百的情形，但法醫通常可區分出鹹水、淡水和泳池水的不同。

溺斃者往往會連同水將一些碎屑、植物和生物吸入，由此或可定位出溺斃地點。例如，在淡水溺斃的死者肺部若有僅生長於特定池塘或湖泊的葉片、種子或花粉，便足以判定溺水事件在該池塘或湖泊發生。同樣地，某些僅出現在特定水域的小生物也有助於法醫進行判定。泳池水可能含氯，洗澡水殘留了肥皂或油脂，這些有時都能被辨識出來。電影《唐人街》（Chinatown）裡就有判別淡水與鹹水溺斃的情節，可以見識到極精湛完美的演技。

166 法醫能否判定被害人是溺斃於雞尾酒缸，而非湖泊？

問：我在故事中安排一名年輕女性死於溺斃。她的車子在湖岸被尋獲。實際上，她是遭凶手將頭強壓入雞尾酒缸中溺斃。如果那是摻有烈酒的雞尾酒，她的肺部是否會殘留糖和酒精？法醫有辦法釐清此事嗎？

艾瑞卡·普林茲（Erica Printz）
加州凡耐斯（Van Nuys）

答：或許可以，或許不行。兩種情況都有可能。法醫多半能在她的肺部與胃中找到有色液體，並進行分析。若是在支氣管（呼吸道）與肺部找到該液體，他會推論死者是在此液體中溺斃，而非湖泊。此外，在多數開放水域的溺斃事件中，死者的肺部通常可見微小植物、生物及雜質。被害人吸入水時，也同時吸入水中的這些物體，因此常可找到葉片、昆蟲及各類微小生物。這些外來物通常不會出現在雞尾酒缸裡。另一種情形是，被害人掉入湖泊前已經死亡，也就不會吸入任何挾帶昆蟲與雜質的水，肺中也不會找到這類外來物。

假如法醫發現她的肺部裡有含糖與酒精的有色積液，而非水與雜質，他可能推論被害人是在雞尾酒缸中溺斃，然後才被扔進湖中。或者他可能什麼都找不到，無從判定被害人的溺斃處。這兩種情況在你的故事中都是合理的。

167 若死者頭部遭重擊而死，能否射擊傷口加以掩飾，讓整起事件看似自殺？

問：這是我想像中的情節：兩個人陷入爭吵。其中一人在盛怒之下推了另一個人一把，導致他跌倒後頭部撞到玻璃桌角死亡。而推他的人慌了手腳，決定讓這件事看來像是自殺，好掩飾自己的罪行。他把手槍塞進被害人手中，並緊挨著頭部開槍。這麼做可以掩蓋原先頭部的傷勢嗎？

羅貝塔·伊絲萊（Roberta Isleib）
「意見欄」（Advice Column）神祕系列作者
www.robertaisleib.com

答：有可能。他把槍對準傷口射擊的話，穿入傷可能較小，法醫仍會看見其他外傷。挫傷（瘀傷）的區域中間將形成一個小而圓的穿入傷口。更有利於凶手的方式是從頭部的另一側射擊，讓子彈從受傷區域穿出，因為穿出傷口一般比穿入傷口大且參差不齊，或可遮掩下方的挫傷。不過，也可能遮掩不了，端看你如何安排。

當然了，槍口與穿入點的位置和距離必須短到被害人能以該姿勢開槍自戕才成立。比方說，如果法醫確定穿入傷口接觸或幾近右太陽穴，而被害人是右撇子（人們幾乎都以慣用手開槍自盡），他可能會認為被害人是自殺。但如果傷口位置過高，而且是從後方超過二至三呎的距離射擊，他可以推論不可能是被害人自身所為。他也會檢查被害人的手部是否有射擊殘跡，若未能發現，或許就會對被害人是否開槍起疑。此外，地板、牆壁與周遭物品的血跡噴濺模式必須與被害人的開槍姿勢相符，否則法醫可能懷疑屍體曾在事後遭人移動過。

你筆下的凶手必須把這些因素全盤納入考量。

只要他移動過屍體，就必須清理真正的犯罪現場，確認並未在地板或家具上留下血滴。否則，這種形式的證據可能讓他自尋死路。事實上，這種可能性很高，因為一般人很難偽造犯罪現場並成功矇騙調查人員。犯罪者總是會忽略掉一些小細節。

168 驗屍官能否區別上吊者是自殺，還是他殺？

問：如果某人被發現以皮帶上吊身亡，驗屍官能否區辨死者是自殺，還是他殺？

答：法醫在這種情況下所遇到的問題不是死亡原因（cause of death）與死亡機轉（mechanism of death），而是方式（manner of death）。容我解釋一下。

死亡原因是導致死亡的疾病或傷勢，在此案例中為上吊。死亡機轉則是死因造成且實際導致死亡的生理反常。在此案例中不是窒息（缺氧而死），就是頸椎骨折與脊髓損傷造成的脊髓休克。在上吊事件中，被害人可能因其中一種或兩種機轉死亡。

當落下距離夠高，皮帶也足以支撐時，頸椎將因此骨折並損傷脊髓。這會導致位於脊髓上方的呼吸中樞關閉，連帶使身體所有血管放鬆、血壓降至極低（脊髓休克），然後死亡。

即使落下時並未造成頸部骨折，皮帶也會成為吊環把被害人給勒死。這裡的死因是窒息，過程極為緩慢且痛苦。

接下來要討論的是死亡方式，也就是你提出的問題。死亡方式可分為四種：自然、意外、自殺與他殺。此案例可排除自然死亡，因為上吊並不屬於此類。

倘若法醫認為整起事件肇因於「自慰性窒息」（autoerotic ritual）的行為失控，或發生其他意外，就可能判定為意外死亡。基於某些原因，近乎上吊所造成的窒息感對某些人來說可使性亢奮更加強烈。這可能發生在單人的自慰行為或雙人性遊戲的情況。

至於自殺與他殺兩者的區別在於，是誰把索狀物套在被害人的脖子上：被害人本人或另有其人？這可能很難判斷。不論是自殺或是他殺，上吊都可能造成頸椎骨折並立即死亡，或者緩慢窒息而死，其死亡機轉取決於上吊的效度，而非造成此事的對象。

不慎上吊造成勒殺或窒息者通常會奮力掙扎求生，甚至企圖自殺者也會有相同反應，因為一旦套繩縮緊而被害人仍有意識時，他通常會後悔。上吊自殺看似容易，其實不然。他會試圖攀住繩索，把它從脖子上扯開，用力抓扯喉嚨，於是留下抓痕、撕裂傷，甚至一兩片指甲。結果並不怎麼賞心悅目。

但不管是誰把繩索套進被害人的脖子上，同樣的掙扎仍會發生。也就是說，這些發現對於區辨自殺或他殺並沒有幫助。在上吊死亡的事件中，透過驗屍所發現的索狀物造成的頸部瘀傷、結膜的點狀出血（紅色斑點）與窒息的肺部變化等，皆無從判斷被害人是自殺或他殺。

那麼，有沒有什麼特定發現有助於判定該事件為他殺？被害人血中的藥物含量致使他無法進行此行為，或被害人身上的其他傷勢使他自己無法這麼做，又或者被害人的雙手被反綁等，都可能暗示為他殺。值得一提的是：雙手綑綁不代表不是自殺。選擇這麼做的人多半是防止自己在最後一刻反悔。這裡重點在於，被害人能否自行以該繩結綑綁雙手？有些繩結可自行捆緊，有些則不行。法醫在判定時會把這一點納入考量。他甚至可能請刑事繩結專家一同研究。是的，真的有這類專家，這是一門很迷人的藝術。

依照你的情節，如果你希望法醫相信這是他殺，可以安排法醫在被害人身上發現他被限制行動的瘀傷（手臂瘀傷或頭部受擊的痕跡），或發現他血中含有高濃度的鎮靜劑，這代表他應該無法自行上吊。你也可以設計被害人雙手綑綁的方式是他無法自行完成的。

169 可以從槍傷的穿入傷口判斷出凶手使用滅音器嗎？

問：我有一個關於手槍傷口的問題。被害人被人從約莫一兩呎遠處開槍擊中後腦杓。有可能確認凶手是否使用滅音器嗎？

答：如果你說的是傷口的特徵，答案是不太可能。如果你指的是評估彈頭或試射疑似凶器，那麼或許可以。我來解釋一下。

槍枝射擊時，火藥爆炸推送彈頭脫離彈殼飛出槍管，一些熱氣與微粒物質也同時自槍口噴出。這些氣體主要是一氧化碳、二氧化碳與一氧化氮，是槍枝底火的特定成分。其中最重要的是重金屬鉛、鉍（bismuth）、 銻（antimony），可用於檢測槍擊殘留。微粒物質則為燃燒及未燃燒的火藥及煤煙。

不同物質噴出後的射程，與槍口的距離不等。熱氣可能只有幾吋，微粒物質可達一兩呎，當然了，彈頭可射出相當遠的距離。穿入傷口的特徵取決於實際接觸到皮膚的成分。法醫可以藉由這項資訊來判定槍枝擊發時，槍口與穿入點之間的距離。

穿入傷口的分析則視槍口與皮膚的距離而定。若距離兩呎以上，穿入傷口會是一個比彈頭還小的小洞，因為皮膚具有彈性。此時，穿入傷口周圍會出現一圈藍黑色的瘀傷（稱為擦傷環〔abrasion collar〕）和一些黑色的煙燻痕跡，這是皮膚擦淨彈頭通過槍管所附著的燃燒火藥顆粒、煤煙與油垢的結果。這類煙燻痕跡以溼布便能輕易拭去。

如果槍口離穿入傷口的距離在六吋與兩呎之間，皮膚上可能出現刺青痕或點畫的效果。其成因為自槍口射出的燃燒與未燃燒的火藥。這些細小微粒嵌在皮膚上並（或）造成皮膚傷口附近斑點狀的小出血（皮膚內的紅點）。由於微粒已嵌入皮膚中，這些痕跡無法抹除。微粒散開的寬度與點狀的分布隨槍口與穿入點距離增長而擴大。在十至十二吋的射擊距離所造成的刺青痕較為緊湊、密集，從十八至二十四吋處射擊則相對寬廣且發散。

而當槍口僅數吋之遙時，皮膚上的刺青痕會非常密集，且部分遭熱氣燒焦破壞。這種情況下，穿入傷附近的皮膚是燒灼狀，並伴隨被瞬間產生的高溫氣體熱氣燻黑的現象。此外，噴出氣體中的一氧化碳會與血紅素與肌紅素（分別存於血液與肌肉組織中的含鐵複合物）結合，形成一氧化碳血紅素（carboxyhemoglobin）與碳氧肌紅蛋白（carboxymyoglobin）。這些複合物顏色鮮紅，將使周圍組織也呈現

這種顏色。因此極其近距離的槍擊會形成：一個洞、密集的刺青痕、燒灼的周邊區域，以及受傷組織的亮紅色。

接觸槍擊是指槍口緊貼著皮膚射擊。在這種情況下，高溫氣體和微粒直接嵌入皮膚中，形成更嚴重的燒焦。此外，快速擴散的氣體會在皮膚上形成星狀扯裂傷。由於這些氣體無法擴張槍枝的金屬槍管，也無法深入肌肉組織內，它們會以最小阻力的路徑往側邊各方向衝散，導致皮膚出現參差不齊的星狀裂口。當接觸傷口直接在骨頭上方如顱骨時尤其如此，這種接觸傷會以典型的星狀模式撕裂皮膚，嚴重燒灼皮膚，並使組織呈上述的鮮紅色。

槍管延長如加裝滅音器等，可能會影響這些傷勢，但影響程度不可預期。假設槍口離被害人皮膚僅數吋之遙，不管槍口是槍管尾端或滅音器尾端，傷口或許所差無幾。除非滅音器很長，那麼皮膚燒焦的狀況可能較輕微，因為氣體在抵達皮膚前有較多時間冷卻。然而，仍無可靠的跡象能斷定凶手是否使用滅音器。不過，有幾種例外。

若滅音器裝有一些隔音材料，那麼碎片與纖維將隨氣體射出，嵌入被害人的皮膚裡。而鋼絲絨、塑膠奶瓶、毛巾、枕頭等各種材料也可以做為滅音器使用。如果法醫發現傷口中有任何這些材料的碎片，可能代表凶手使用了滅音器。

此外，從被害人身上取出的彈頭也可能有助於判定凶手是否使用滅音器。不過，鑑識人員需要有可疑的槍枝和滅音器進行比對。我稍微解釋一下。當彈道鑑識人員比對犯罪現場的彈頭與試射彈頭時，他的判斷依據是槍管內的膛線在彈頭側邊刻劃出的凹槽和紋路。一旦比對吻合，便可斷言兩個彈頭來自同一把槍。如果不吻合，就表示彈頭來自不同槍枝，且可疑槍枝並非凶器。

若滅音器增加了犯罪現場彈頭上的紋路，而鑑識人員試射裝有滅音器的疑似凶器，他或許能成功比對兩個彈頭並推論這把有滅音器的槍射發了致命的彈頭。要是他只握有它們其中之一（槍枝或滅音器，而非兩者），任何測射都不可能產生吻合的結果。

所以比對彈頭紋路與槍枝和滅音器，或尋找傷口中來自滅音器的異物，都可能引導法醫推論凶手確實曾使用了滅音器。

170 若近期曾接受輸血，是否會干擾ＤＮＡ分析？

問：如果某人最近曾接受輸血（在慘遭殺害的前幾天），血液會顯示出兩種不同的ＤＮＡ嗎？我知道最終受血者的身體會接收所有的輸血，但過渡期間會出現什麼結果呢？

黛比·布奇倫（Debbie Bouchillon）
佛州巴托（Bartow）

答：ＤＮＡ檢測是針對細胞核中發現的ＤＮＡ進行測試。身體的多數細胞都有細胞核，但血液中的紅血球並沒有。因此它們沒有ＤＮＡ。當我們用血液來進行ＤＮＡ取樣時，實際上是使用白血球做ＤＮＡ鑑定。

如果某人曾接受輸血，有可能在數週內，其血液樣本的ＤＮＡ圖譜會出現混淆的情形。一次輸血量達數品脫更是如此。當然了，血液可能來自不同的捐贈者，所以病患體內會有來自好幾個人的白血球，而有數種不同類型的細胞核ＤＮＡ。

萬一輸血造成干擾情形，導致ＤＮＡ圖譜混亂（這是可能發生的），可再從別處採樣檢驗，如口腔黏膜。輸血不會影響這些細胞。此過程稱為口腔黏膜測試（buccal swab），只是輕刮臉頰內側的簡單步驟。

所以，是的，輸血可能導致ＤＮＡ檢測混亂，不過我們還有其他取樣方法。

171 法醫驗屍時，能否看出死者過去做過何種外科手術？

問：法醫驗屍時，能否判定死者經歷過何種手術？手術理當會造成外部疤痕，但有什麼體內疤痕足以證明？

答：多半可以。外科手術大部分是進行割除（闌尾、膽囊與許多腫瘤切除術）或修復（冠狀動脈繞道手術、疝氣修補手術）。在多數情況下，法醫可辨識出死者接受過何種割除或修復手術，但不見得每次都能判定，有時情況沒那麼簡單。而且或許你已經猜到了，原則上確認曾割除何種器官，會比判斷接受過何種修復手術容易。

如果死者不久前才接受手術，例如二至四個月前，那麼很容易看出哪部分經過修補。此時疤痕很新且易於辨識。相反的，超過十年的手術可能就有難度。疤痕會隨著時間變淡且縮小，最後幾乎看不出來。在多數情況下，約需時數年傷疤才會完全消失。

第五篇
雜項，多半是稀奇古怪的問題
Odds and Ends, Mostly Odds

172 如果一個人被釘在十字架上，他的死因為何？

問：我正著手於一份歷史手稿，遇到了一個問題。某人被釘死在十字架上，其確切死因為何？

卡拉·芬妮（Carla Fanning）
加州格拉那達高地（Granada Hills）

答：死因會是低血量性休克（hypovolemic Shock）、心搏停止，以及肺部損害所造成的缺氧。我們先來看看休克。

「hypo」是低的意思，「volemia」為血管系統內液體的含量；休克則是血壓低至身體組織未能獲得充足的氧氣與養分。心搏停止是心臟停止跳動，或至少無法有效執行灌輸血功能使血液正常循環。

心血管系統為一封閉系統，代表血液的流動範圍都在心臟和血管內。系統內的壓力（血壓）取決於許多因素，其中最重要的是系統的盈滿程度。失血或過度出汗所造成的嚴重脫水，都會使系統容積降低，血壓亦然。另一個降低壓力的方式是擴充系統容積，血液量則保持不變。

汽車輪胎是很好的類比。氣體滲出，輪胎內的氣壓便隨之降低。若氣體的量保持不變，當輪胎的體積（容積）增加時，內部壓力也會跟著降低。所以降低任一密閉系統壓力的方法，不外是排除部分內容物，或是擴充該系統的體積。

身體血管具有很強的收縮與膨脹能力，可使血液分送至人體所需之處。當你站立時，腿部靜脈會收縮以防止地心引力將血液集中在腿部。一旦血液集中在腿部，腦部所得的血液量便隨之減少。血管無時無刻都在進行反射性的自動收縮。倘若這樣的反射作用失調，就會產生所謂的直立性或姿勢性暈眩。意即站立時，腿部靜脈未自動收縮，血液集中至腿部，導致腦部的血流量銳減，於是產生暈眩，甚至昏倒。立正站在大太陽底下的新兵經常發生這種情況。由於血管收縮機制疲乏失靈，促使大量血液流至腿部，隨後引發暈眩與意識喪失。但他們一碰到地面就會轉醒，因為引力又讓血液流回腦部的緣故。其實日曬所導致的脫水與低血容量更容易造成這種情形。在此情況下，封閉系統內的液體容量減少，容積相對增加（血管喪失收縮功能），這兩種作用的加乘遂造成血壓下降並導致昏厥。

釘死於十字架便是類似的狀況。被高掛在十字架上的被害人往往被置於烈日下曝曬。他會流汗直至引發低血容量症（hypovolemia）、血壓降低，然後昏厥。整個過程可能歷時數小時。只是被害人不若新兵，他無法倒下，而引力持續對他造成不利影響。血液一直往腿部集中，腦部與心臟的供血則不斷地降低，直到腦死與（或）心搏停止致

死。為了讓被害人更快喪命，其體側通常也會被穿孔。此時，傷口的出血促使流汗所導致的低血容量症加劇，因此加速了死亡的發生。

另一個致死因素是肺部受到擠壓。隨著被害人因低血壓和疲勞而變得虛弱，他的肩膀會垂下，身體往前傾倒。這種姿勢會壓縮肺部，並持續造成擠壓，使得肺部無法持續有效地運作，血液中的含氧量逐漸降低。這將與上述所提到的休克共同促成被害人死亡。

這是一個緩慢而痛苦的過程。

173 人有可能躲進一具屍體中嗎？

問：我正在為手邊的恐怖故事思索一個詭異的點子。一名身材嬌小的女性需要在氣候嚴峻的環境中讓自己保暖。如果她想切開一具男性屍體爬進去，她需要挖掉什麼？她非常的嬌小，而死者是個大塊頭。我想知道，一個人的體溫在死後可維持多久？她能否躲在死屍中保暖四到五小時？這麼做行得通嗎？

蒂芬妮·崔普（Tiffany Tripp）
加州科斯塔梅沙（Costa Mesa）
這真是一個聰明又邪惡的點子。我愛極了。

答：那名女性的個頭愈嬌小，男性體型愈壯碩，這個方法成功的機率就愈大。但無論如何，她都必須把屍體內部整個清空才行。她可以從胸骨下緣至恥骨處把腹部打開。這麼做可以維持肋骨完整，使她的藏身處結構更穩固。如果把肋骨也一併去除（這是件很困難的事），屍體就會崩塌。

她需要清空屍體腹部，把膀胱、腎臟、腸胃、肝臟、胰臟和脾臟割除，接著移除橫隔膜，而後伸進胸腔挖除心臟、肺臟與食道。待這些步驟完成後，屍體內部便完全清空，她可以蜷曲身體躲進腔室中。

屍體每小時降溫華氏一·五度左右（約攝氏十七度），但在割除所有內臟器官後，會加速降溫的速度。不過，屍體至多降至與環境溫度相同。屍體若是在房間裡，會逐漸降至室溫。若暴露在寒冷的戶外，則會降至與周圍的空氣溫度一致。要是在休士頓八月的炎熱車庫中，屍體可能還會增溫。

假如她身處空曠且嚴寒的地區，挖空的屍體將有如小型冰穴般保護她。萬一受困在暴風雪中，這麼做還可能救她一命。冰穴可以保存身體熱氣，並防止熱氣逸散至空氣中，也能讓人不受寒風和低溫侵襲。挖空的屍體對那名年輕女性來說具有相同效果，她可輕易存活妳情節需要的四至五小時。

174 「被打到橫隔膜痙攣」是什麼意思？

問：當某人被打到橫膈膜痙攣會發生什麼事？我的短篇故事中有個人物上腹部遭到重擊，結果發生了橫膈膜痙攣。

答：胸口遭到重擊時，容易併發橫膈膜痙攣。胃部後方深處匯集了一些神經，稱為腹腔神經叢（solar plexus）。重擊此處可能導致肌肉內的電脈衝陷入混亂狀態，隨之引發橫膈膜痙攣（抽搐）。發生這種情形時，橫膈膜會呈現僵硬，導致被害人無法呼吸。數秒或一分鐘後，橫膈膜便會鬆弛下來，被害人得以恢復呼吸。這過程極其令人驚恐，更是痛苦，但不會致死。

175 一個裝有人頭的木箱在北海漂流，浸泡水中多久仍得以辨識？

問：我正在進行一本小說，故事背景設在西元九〇年的羅馬不列顛時期（Roman Britain）。你可以告訴我，一顆掉進北海的頭顱歷時多久才會腐化嗎？它隨著木箱被沖上岸邊，因而並未遭到魚類噬咬。我希望偵探能夠辨識出來，所以我想知道假設某人剛死，頭顱即被置於箱中，但僅航行兩三天就發生船難，那麼這顆頭顱在海裡多久仍得以辨識？

答：假如那顆頭顱在落水前已置於箱中兩到三天，那麼比起剛被斬下放入箱中隨即遇上沉船，前者腐敗的速度較快。人體組織的腐化是細菌所致。船上的環境相對溫暖，有助於細菌滋長、加速腐敗。

北海的環境對細菌較為不利。除了寒冷會延緩腐化之外，海水的鹽分也成了抗菌劑。多數細菌在寒冷且含鹽的環境中無法生長。該木箱必然將灌入一些冰冷的海水，除非它完全密封，然而這一點在你設定的時空背景中不太可能做到。

所以，假如那顆頭顱在落海前已擺了幾天，在浸水前可能已有相當程度的腐化。在細菌造成了一些毀壞，有了「立足點」的情況下，將導致快速惡化。就像把肉放在外面一整天，再放回冰箱一樣。這會比一開始就冰在冰箱裡的肉腐壞得更快，但速度會慢於一直置於外面的肉。以你的情節來說，我建議不要讓時間超過一到兩週。

如果頭顱被斬下後不久隨即掉進冰冷的海水中，細菌根本毫無「立足點」，也就不容易發生腐敗。。一旦浸入冷水中，腐敗過程將大為延緩，如同把肉直接放進冰箱一樣。在這種情況下，安排三到四週，甚或長達八週頭顱才被沖上岸也不會顯得不合理。

當然，在上述兩種情況下，臉部組織會腫脹變形，只是後者相對較不嚴重。如果被害人局部特徵明顯，如鷹勾鼻、大耳、眼距較寬或有疤痕，那麼就更容易辨識。

總之，頭顱被割下後愈快掉入冷水中，且愈快沖上岸被人尋獲愈好。

176 瀉藥要多久才能發揮藥效？

問：我的角色不想殺害被害人，只想讓他們很不舒服。他計畫將巧克力瀉劑（Ex-Lax）或類似產品加入烘焙食品中。我希望症狀在食用後一到兩小時內發生。這麼做可行嗎？除了最明顯的症狀外，還有什麼常見的副作用？

答：把電話號碼給我，我得跟你媽媽談一談。

瀉藥有許多類型，各以不同機制發揮作用。有些有潤滑作用（礦物油），有些增加膳食纖維與水分（ 美達施〔Metamucil〕與纖維素產品），有些把水帶到結腸並形成水便（檸檬酸鎂〔magnesium citrate〕），有些則刺激結腸收縮（Ex-Lax）。這些藥劑都不會被身體吸收，整體而言對身體沒有毒性。也就是說，你不用擔心瀉劑會讓你筆下人物喪命。

所以，以你期望達成的目的來看，Ex-Lax應有不錯的效果。至於症狀發生的時間，取決於藥量、對方的體型和體重、他（她）一般的飲食狀況，以及其他因素。通常，被害人發現不對勁應該是在三十分鐘至兩小時左右。不久後，被害人就需要小跑（trot off）至最近的廁所，這也是「腹瀉」（the trots）一詞的由來。

藥效發揮的時間範圍很廣，你可以視需求編寫情節。只要設定在二十分鐘至兩小時之間發生作用即可。

177 一個人有可能死於想像出來的疾病嗎？

問：因想像或身心受辱而造成身體傷害的正確術語為何？好比某種氣體雖然無毒，當事人卻因為恐懼而起紅疹或氣喘。這些症狀能有多嚴重？有人真的會因為相信氣體有毒「窒息」而死嗎？

索尼·匹茲（Soni Pitts）
密蘇里州波普勒布拉夫（Poplar Bluff）

答：這類症狀一般稱為「心因性」（psychogenic），意即症狀由心理因素所造成。慮病症（hypochondriacal ）則是指想像不存在的病症。

蕁麻疹（hives，水泡狀皮疹）與類氣喘症狀確實可能起因於心理壓力，但對未受過訓練的觀察者而言，這些症狀感覺起來都比實際看起來嚴重。即便如此，是的，人們仍可能因極度的心理壓力與恐慌致死。這種類型的壓力會造成腎上腺大量分泌腎上腺素。大量分泌的腎上腺素可能引發致死性心律不整（心跳節奏改變）與冠狀動脈痙攣（緊縮變窄）而導致心肌梗塞（myocardial infarction〔MI〕）或心臟病發作。若被害人原本就有潛在的冠狀動脈疾病（動脈硬化）時更是如此。

你筆下的被害人在驚慌失措下可能出現呼吸急促、心跳加快且沉重、胸痛、喘鳴、皮疹，接著便倒下死亡。

178 殭屍會留下殺人證據嗎？

問：假如凶手其實是一個死掉的女人，她可能留下什麼生理或鑑識證據？是的，這是一本超自然小說，所以我可以天馬行空，但我希望下筆時盡可能準確。殭屍的頭髮、皮膚、體液、指紋等，能讓探員辨識出屬於已故的某人嗎？

卡拉·傑布隆斯基（Carla Jablonski）
紐約州紐約市
著有《血濃於水》（Thicker Than Water）等書

答：既然你寫的是殭屍，那麼什麼都有可能，你想怎麼寫都行。科幻和恐怖類型的作品有幾個原則。當然了，頭髮和指紋跟它們還活著的時候一樣。頭髮本來就是死的（由死亡的細胞堆積而成），而指紋不過是指腹上集結的油脂和灰塵所留下的有紋路的污跡。不管某人是死是活，指紋都是相同的。

至於血液、體液與頭髮毛囊則取決於你筆下的殭屍是否有正常的組織與血液，以及它們是否流血。你可以視情節需要讓它們的血液與組織與常人無異，或者異於常人。若是後者的話，它們可能有奇形怪狀或異常的細胞，或血液中含有不尋常的蛋白質。

殭屍可留下一些仍帶有毛囊的頭髮或血液，分析結果可以是正常或是不正常的。你大可安排它們血液中的紅血球與白血球顯得特異，或許過大或過小，或呈不規則狀。那名探員可在血漿或組織中找到異常的蛋白質。殭屍的ＤＮＡ可以與常人極其不同，而發現這些異常之處足以讓探員意識到凶手跟我們並非同類。答案揭曉。

179 法醫能否判定死者是被大蟒蛇殺害的？

問：若某人以大蟒蛇做為謀殺手段，那麼被害人的確切死因為何？法醫有辦法判定嗎？

蓋伊·妥特·金曼
加州阿罕布拉
著有《城堡迷情》、《超級探員》
gaykinman.com

答：這種情況的死因為機械性窒息（mechanical asphyxia），這是外力施加在身體之上，導致胸腔無法擴張，因而無法呼吸。被困在重物如汽車、倒塌的牆壁或天花板下的被害人可能基於這種原因死亡。在暴動中遭擠壓或被人群踩踏都屬類似情況，試想英國足球迷的激烈行為就知道了。在這種情況下，外部壓力過大，被害人確實無法呼吸。

大蟒蛇便是以相同的方式致人於死。這種強壯的蛇類會以身體捆住獵物。每當獵物吐氣，牠就盤繞得更緊，使得獵物的呼吸逐次變淺，直至被困在僅能吐氣的姿勢，無法再多吸一口氣，迅速死亡。

法醫驗屍時會發現任何此種死法的跡象嗎？或許能，或許不能。被害人的結膜（眼球周圍的粉紅色部分）可能出現點狀出血。這是結膜細小的毛細血管因胸腔受到極大壓力而滲血所致。他也可能在被害人的手臂、胸部、背部與腹部發現瘀傷，甚至還有幾根肋骨骨折。他也可能什麼都沒發現，於是無法確認死因。

180 屍體在火星上會不會腐化？

問：我正在進行一部描述在火星上發現人類遺體的劇本。我對於屍體在這種二氧化碳含量極高，且沒有任何細菌的環境下的腐化情況很感興趣。屍體會變成乾屍嗎？或者類似於在歐洲的沼澤中尋獲的屍體？我猜想，腐敗的程度會很輕微，屍體也會保持完整。

答：好問題。顯然沒人能百分之百確定，因為這種情況從未發生，但從無人駕駛的火星任務所傳回的資料中可以推得眾多可能性。

一般說來，屍體會腐敗或變成乾屍。細菌容易在溫暖潮溼的環境中滋長並造成腐敗，而較寒冷乾燥的氣候則可能形成乾屍。極為乾燥炎熱的地區也可能形成乾屍，就跟放在烤箱裡的牛肉乾一樣。造成屍體腐敗的細菌主要來自腸道，而非環境，所以火星沒有細菌其實不構成問題。屍體本身就有大量細菌。

細菌是否滋長最重要的因素在於周遭的氣溫。火星氣溫的資料由兩艘海盜號登陸艇（Viking Landers）、拓荒者號（Pathfinder mission）及海盜號軌道船紅外線熱測量器（Viking Orbiter Infrared Thermal Mapper）所取得。由目前的資料所知，火星的大氣層很薄，溫度主要來自於太陽熱能，而非風力與其他氣候因素。在此情況下，火星的表面溫度變化與波動極大，平均溫度為攝氏負五十三度，最高溫可達攝氏二十度，低溫則達攝氏負一百二十九度。由海盜號軌道船所探測可知，極地氣溫甚至可低達攝氏負一百四十三度，而在陽光直射的區域，通常是接近赤道處，最高則來到攝氏二十七度。

你故事中的屍體大概會被冰凍且完整地保存下來，尤其是在靠近極地或不受陽光直射的低地。假如屍體位於開放區域，且每天有幾個時段都受到陽光直射，那麼至少表層的溫度可能達到細菌得以滋生的範圍，並造成某種程度的腐化。別忘了，即使在這種情況下，屍體多數時間仍維持冰凍狀態，尤其是內部。夜晚溫度可能會低於零度，而白天的日照時間可能僅幾小時。冰凍至攝氏負四十六至負七十三度的屍體要達內部解凍需耗時不只數小時（可能僅限於表層一吋左右，但不是內部）。這意謂著屍體表層可能有些腐化，但內部器官不受影響且將保存良好。

在地球上，屍體是由內而外開始腐化（細菌從內部滋長）。但在下雪且白天有直接日照的山區所發現的屍體，則可能出現由外往內的腐敗模式，屍體內部通常相對保存完好。火星上也可能發生同樣情形，除了夜晚的溫度會降至更低，以至於屍體內部永遠不會解凍之外，另一個因素是在這種情境下，造成表面腐化的細菌來自於環境，

因為腸道與細菌總是處於冰凍狀態。火星上或許沒有細菌，所以即使受到陽光直接照射，屍體可能完全不會腐化。沒人知道。

基本上屍體可能會是冰凍狀態，且毫無腐敗跡象。屍體表層可能有解凍跡象（如果暴露在外），也可能沒有，但出現部分表層腐化的跡象是可能的。

既然火星上沒有濕氣，屍體會逐漸乾燥成為乾屍的機會極大。所以，這兩種設定都行得通。屍體可以被冰凍且保存下來，也可以脫水成為乾屍。也可能兩種情況同時出現。

181 法醫能否判定被害人是死於狼人口中？

問：我正在寫一本關於狼人的恐怖小說，目前我假定狼人的咬痕是一般野狼的兩倍大。被害人碰上一隻像狼的生物，準備把他生吞活剝。我想知道傷口外觀會是什麼樣子？牠可以一口咬斷骨頭，或者需要用啃的，然後慢慢吃掉？在這種情況下，法醫一般會假設是野狼或山貓幹的，或鎖定其他動物犯案？

約翰·T·伊頓（John T. Eaton）
田納西州納什維爾（Nashville）

答：狼人或真正的狼對於吞食肌肉、組織和內臟器官都毫無困難。真正的狼需要啃食骨頭，但狼人有超乎尋常的力量，可咬斷多數骨頭。也可能不行。這是虛構的故事，你想怎麼安排都行。

法醫會檢查傷口，並判定它們是穿刺傷與撕裂傷的組合，或許還會測量其深度、寬度與造成穿刺傷的凶器形狀。在本例中，穿刺傷會透露凶器是犬齒般圓而彎曲且尖銳的物品。此外，被害人的骨頭上可能留有咬痕。根據這一點，他可能推論攻擊者是狼或其他具大型尖牙的動物。山貓太小不列入考慮，但狼、熊與美洲獅都可能行凶。當然，狼人也是。

法醫不太可能認為是狼人所為。但他可以找到狼人身上的一些毛髮或血液，接著當他以顯微鏡觀察並分析其ＤＮＡ時，他會察覺到這與已知的物種都不吻合。於是他開始傷腦筋了。那是什麼動物幹的？除非他真的找到狼人，並且比對被害人的傷口與狼人的牙齒，否則他無法就此斷言是何種生物所為。

182 什麼是穿刺癖？

問：有個連環殺手偏好以細膩的、性變態的方式切割他的被害人。我猜想這類型的偏異稱為穿刺癖。這是正確的術語嗎？

凱蒂·麥洛林（Katie McLaughlin）
加州聖塔馬利亞（Santa Maria）

答：穿刺癖（picarist）一詞源於拉丁語和西班牙語的動詞picar，意指「刺」或「穿孔」。形容詞pícaro和picarón都來自這個字根，意思是淘氣、邪惡、狡猾或頑皮。你所描述的性心理障礙（psychosexual disorder）為性穿刺癖（piquerism），而進行這種行為者稱為性穿刺狂（piquerist）。兩個詞都有人使用。不論名稱為何，這都是相當糟糕的特質。

穿刺癖是以細小的割傷、扎傷或刺傷長期凌虐被害人，並從中獲得性滿足。

183 一個人有可能在日曬機上嚴重燒傷嗎？

問：我筆下的反派人物被困在日曬機上。我希望他嚐到的苦頭遠比曬傷嚴重，但我不希望他死。你有什麼建議嗎？

大衛·史基比（David Skibbins）
加州澄碧（The Sea Ranch）
著有《八劍》（Eight of Swords）、《女主祭》（High Priestess）
www.davidskibbins.com

答：唉呦，痛啊！這招是管用的。

燒傷分為三級。第一級像是嚴重的曬傷，通常不需要太多治療就能復原，也沒有什麼併發症。

第二級是水泡與皮膚上層受到損傷。這種傷也會復原，留下較少或沒有疤痕。但傷口可能因感染發展成第三級燒傷，因為發炎會損傷較深層的皮膚，甚至導致血液感染死亡（稱為敗血症〔septicemia〕）。

第三級燒傷波及皮膚較深層的組織，將造成嚴重的疤痕且需植皮修補。這種情況非常危險，尤其當這類型的燒傷超過身體面積百分之五十時，具有極高的致死率（通常肇因於二次感染）。如果燒傷佔總面積的百分之九十，死亡率也會高達百分之九十以上。

在多數的燒傷案例中，身體各有不同程度的燒傷區域。

你筆下人物燒傷的嚴重程度取決於他露出的皮膚多寡、曝曬的時間長短，以及機器所釋出的紫外線輻射量。日曬中心使用的機器各不相同。我想，五到十分鐘就足以造成一級燒傷，十至十五分鐘為二級燒傷，十五分鐘以上的話，那個傢伙就有大麻煩了。這些只是大致推測，但在小說情境中可以派上用場。

184 某人在瞬間移動到另一個地點的同時，若正巧頭部中彈，他能存活下來嗎？

問：我正在進行一本科幻短篇小說，最後一幕是英雄對著反派人物開槍。不過，那個反派人物在子彈正要射穿他的腦袋的同時，將自己傳送離開現場。由於時間點實在太接近了，目擊者無法確定對方是否中彈。事實上，很多人都懷疑他是不是逃到別處繼續胡作非為。

我在想這起事件可能留下什麼證據。我打算讓子彈繼續往前飛，擊中牆壁，但現場會有飛濺的血液和腦漿嗎？我不確定在子彈飛行的哪個時間點，那個反派人物會瞬間移動，但在陷入他消失的震驚後，我希望英雄能很快確認對方已死或將因傷而死。

雖然這個問題的答案可能很明顯，不過頭部中彈是不是都會致死？

傑森·薛法諾（Jason Schifano）
紐澤西州克里夫頓（Clifton）

答：我希望我明白你的意思，但我不太確定。看來在你創造的世界裡，傳輸器僅能傳送人類，無法傳送子彈，不管子彈是否在對方身上。而且即使子彈把什麼組織從那個人身上轟掉了，這些組織還是會隨著子彈留在原處，不會同時消失。故事似乎會在留下子彈的槍擊處繼續發展下去，而非轉到中槍者被傳送的所到之處。我希望以上這些假設都是正確的。

若果真如此，那麼你問題的答案就十分簡單。如果子彈在傳輸當時留在反派人物體內，那麼僅有子彈會留下來。子彈上可能留有血跡，也可能沒有，取決於你對故事中傳輸器所設定的規則。假如傳輸器會傳輸當事人所有的活組織，那麼即使是子彈上最小的血滴都會被帶走。反之，若傳輸器不會帶走所有東西，血跡就可能留在子彈上。這是小事，但我不確定你的情節到底需不需要子彈上有血跡。只要你的傳送規則通篇保持一致，以上兩種情況隨你選擇。重點在於，子彈上的一點血跡無法證明壞蛋已死，僅代表他受傷了。再者，完全沒有血跡也可能暗示子彈根本沒有射中他。

如果子彈射穿他的頭部，那麼組織和血液將隨著子彈穿出傷口外，並飛濺在牆壁、地板、家具或附近的任何物品上。若是如此，我們的英雄大可以留下的血跡和腦組織量假設對方一定是掛了。

要是你跟隨壞蛋到他去的地方，他的頭上可能有個洞，深度正是子彈在傳輸的時間點所進入的深度。如果子彈已穿出他的頭部，他就會有敞開的穿出傷口，而且可能已經死亡。也可能還活著。

不，並非頭部中彈都會致死。有可能只是簡單的皮肉傷，也可能摧毀大半腦部，或者介於兩者之間。

185 探員能辨認出某人是嵌合體嗎？

問：我的問題是關於嵌合體（chimera），也就是身體由兩種截然不同的基因細胞所組成的特殊現象。我曾讀過一則案例：一名婦女接受醫學檢測，藉此確認她的其中一個兒子是否適合捐腎給她。測試結果判定她的兩個兒子都「不」是她親生的。他們的ＤＮＡ來自於母親的孿生手足，但她的孿生手足並未被成功產下，而且不知為何被她的身體吸收。

我想以這個案例做為小說的藍圖，但我需要你的協助，以確認小說至少具備了一些基礎。除了器官移植的情況外，有其他被診斷出來的可能性嗎？

蘇珊·夏芙倫
亞歷桑納州鳳凰城
著有〈安排〉、〈好友〉

答：卵子和精子結合成為受精卵時，其後代的基因組成已在那一刻確立。一般來說，細胞會一分為二，再分裂為四個，接著是八個，以此類推。在此發育過程中，受精卵細胞開始分化，或是進行我們所謂的「特定分化」（differentiate）。有些成為腦部組織，有些成為血球，有些成為肌肉細胞。

異卵雙胞胎的兩顆卵子是由兩條精子受精，這個過程是並行的，因此出現的是兩個截然不同的個體。同卵雙胞胎原先的受精卵分成兩個細胞，並同時跟隨此生長途徑分裂。這種情況產生的是兩個基因相同的個體。畢竟，他們來自同一個細胞，也來自同一個卵子與精子。目前一切還算清楚。

嵌合體的狀況則是先形成異卵雙胞胎（兩顆卵子和兩條精子，以及兩個基因不同的個體），但這兩個最初的細胞（受精卵）卻融合在一起。隨著受精卵逐漸發育（它其實是由兩個基因組成完全不同的相異細胞構成），當細胞開始分化時，有些器官和組織可能來自其中一個細胞，而非另一個細胞，另外一些組織則可能混合細胞發育。這就會形成嵌合體，亦即身上許多身體組織（肝臟、血液、皮膚、心臟、腦部）可能是原先兩套ＤＮＡ圖譜的一種或另一種，或者兩者兼具。這種情形會造成仰賴ＤＮＡ分型的任何檢測結果產生混淆。

嵌合體可能外觀正常，也可能展現出特定的鑲嵌模式，尤其是皮膚上不尋常的色素沉澱。這是兩種基因型的表現。鑲嵌（馬賽克）藝術是指由外觀不同的片塊組成的作品，嵌合體也是一樣，因為當事人的細胞有相異而獨特的ＤＮＡ模式所致。

若當事人外觀正常，那麼這種狀況只有在ＤＮＡ檢測時才會被診斷出來，例如器官移植、血緣鑑定與犯罪事件等，否則當事人可能永遠不知道自己是嵌合體。

如果你筆下人物皮膚上有奇特的鑲嵌紋路，探員應可發現，並懷疑他是否為嵌合體。其皮膚紋路可以是任何樣子，有些區域甚至可能是明顯的棋盤圖樣。

186 莎士比亞《泰特斯·安特洛尼克斯》中的泰特斯如何把兩具屍體磨碎，細到可以做成肉派？

問：我正在寫一篇關於莎士比亞《泰特斯·安特洛尼克斯》（Titus Andronicus）的論文。在劇本最終，泰特斯把塔摩拉（Tamora）的兩個兒子切成小塊、磨碎並做成肉餅。我想知道，這件事需要何等的勞力工作？做起來有多困難？

答：我相信馬克·吐溫（Mark Twain）曾說過類似的話：「我們不需要知道法律或燻腸是怎麼製造的。」你提及的情況與製作香腸或熱狗異曲同工。

泰特斯沒有現代的研磨機，甚至沒有較近期的手轉式研磨器。也就是說，這是件漫長又艱鉅的苦差事。他的工具會是刀、鋸子和斧頭。你所需判斷的第一件事是：他是把整具屍體磨碎（包括骨頭）或只是絞碎肉與器官？

我假定他丟棄骨頭，僅使用肌肉和器官，因為骨頭即使剁得很細，混在派中還是會被發現。他可能會用研缽和杵來把骨頭磨碎成細粉，但這會是巨大的任務。

首先，他必須砍下並鋸斷手臂、雙腿與頭部，接著再分開處理每個部位。他會用刀把皮剝除，切下肉，然後割掉所有器官。斧頭可用來打開顱骨。接著他只能不停地切割並剁碎所有的組織、肌肉與器官，直到成為他想要的大小。這個過程可能耗費好幾個小時，而且非常吃力。他必須克服疲勞與雙手和與手臂抽筋等問題，除非他是鐵匠之類的體力勞動者。這對一般人來說是極其困難的任務。

如果他能取得大型石磨，這件事會相對容易。他只需分割屍體、放進石磨，然後踢螺子或什麼其他推動石磨的動物一腳，讓牠動起來。當然了，這些老石磨很粗陋，骨頭僅能被磨成塊狀，無法磨到很細緻，還是很容易被發現。

187 林肯若是今日中槍，他有可能活下來嗎？

問：這是一個純粹好奇的問題。你覺得，一八六四年若有現今的醫學知識、技術與設備，林肯有可能獲救嗎？

瑪莎·昆恩（Martha Kuhn）
俄亥俄州吉利德山（Mt. Gilead）

答：可能性很大。林肯當時被射中頭部後方，子彈顯然進入了他的腦部。事發之後，他的生命狀態維持了好幾個小時，所以那一槍並非立即致命。一名外科醫師探查傷口，只是唯恐取出子彈會造成出血情況而不敢這麼做。他當時或許應該這麼做，但我們永遠無法判斷對錯。

現今凡是類似傷口，都是送到手術室取出子彈，控制出血，並防止任何後續感染。傷者至少有百分之五十的存活機會。既然林肯當時已存活了好幾個小時，在現代科技之下，他生存的可能性會高出許多。

188 若用絲巾偽裝吐出靈質，會不會窒息而死？

問：我打算讓筆下的某個人物消失，她用一塊薄紗讓人誤以為她正嘔出靈質。我想讓她因此窒息而死。這樣的設定是根據我曾讀過關於早期的靈媒會吐出一些物質以製造效果，但在過程中卻可能窒息。這樣合理嗎？剛死不久的屍體看起來又是如何？

答：是的，這很可能發生。

在她試圖嘔吐時，那塊織物很可能塞住她的喉嚨。這會堵住她的呼吸道，迫使空氣無法進入肺部。她會驚慌失措、呼吸急促，並為了呼吸而掙扎，甚至可能緊抓著喉嚨與嘴巴試圖吸進空氣。不久，她逐漸衰弱，掙扎力道減緩，最後陷入昏迷死亡。倘若呼吸道完全受阻，這個過程約莫歷時一到三分鐘；如果僅部分阻塞，時間會更長一些，在這種情況下她得以吸入微量空氣。雖然未能存活下來，卻足以延緩她的死亡時間。

在掙扎的同時，她會快速消耗血液中的氧氣，而且在未能補充的情況下，很快就會缺氧（血中含氧量不足）。隨著氧氣濃度降低，她會出現紫紺（cyanotic，又稱發紺）。這是低含氧量青色血液的表現，皮膚因此呈藍灰色，以臉部和手腳最為明顯，這些部位比身體軀幹更能明顯判斷出缺氧的情形。

死亡後，整具屍體可能呈現輕度紫紺，但臉部和手腳更甚。她的喉嚨與嘴巴四周可能因試圖呼吸抓傷自己而留下抓痕。最後，她的結膜（眼球的粉紅色部位）將出現點狀出血（小紅點或斑）。這可能是因為她為了呼吸激烈掙扎時，頸部血管壓力升高造成該區域微血管出血所致。

最後幾句話

到這裡，各位已經閱讀完本書。希望每位讀者從書中的問答內容能夠學到一些東西。有些問題很直截了當，有些十分複雜，還有些簡直是匪夷所思。

然而，每道問題都顯現出驚人的想像力與好奇心，以及務求正解的毅力，這也正是身為篤實的說書人和小說家的必備條件。誠如我在緒論所述，我認為這些問題能提供洞見，引領我們探悉創作歷程，還能展現成功的小說家潛心藝業投入的有多深。

我希望各位展閱本書能感受箇中樂趣，從中習得新知並啟迪思維。真心期盼書中資訊能增益各位的作品和學識，以及激發創意泉源。

感謝各位投注時間、興趣和好奇心。

D.P.萊爾醫師

歡迎來我的網頁和部落格參觀

作者的醫學暨鑑識科學實驗室網址：www.dplylemd.com

作者的鑑識科學部落格網址：http://writersforensicsblog.wordpress.com



法醫·屍體·解剖室 3
重返犯罪現場
A Doctor Answers Medical & Forensics Questions for Mystery Writers
Murder & Mayhem
D.P. LYLE
D.P. 萊爾—著
葉品岑—譯　孫家棟—審訂
專業醫生解析157道
懸疑、逼真的謀殺手法相關的醫學及鑑識問題
入選美國最佳圖書獎
D. P.萊爾首部「醫生在線」鑑識問答之作
最精華、最有趣且最能增長知識的大問題都收錄於此!!
請問醫生◎一個人有可能經歷車禍與脾臟破裂仍大難不死嗎？◎肋骨斷裂的人還能游泳嗎？
◎有沒有毒物是無從檢驗或是可用生物毒液掩蓋？◎在食物中摻玻璃粉末能殺人嗎？
◎死後兩個月還查不查得出屍體內的嗎啡？◎一個人出血可能拖上好幾天才死嗎？

引言
Introduction

無論何種類型的小說，總少不了人物和情節，這是說故事的必要條件。少了情節，故事沒進展；少了人物，故事進展到哪裡也沒人在意。其他故事元素，像是設定、主題、氣氛、敘述者、陪襯情節、背景故事，皆是為支撐主人翁和情節之間的關係而存在。因此，一個好的故事，就是讓引發讀者共鳴的逼真人物生活遭遇劇變。

為揭露人物性格並推進劇情，作家經常以高壓情境考驗故事主人翁。為什麼？因為壓力激發人最好與最壞的一面，也是饒富趣味且令人興奮的情節元素。如欲使筆下主人翁倍感焦慮，最有效的方法就是對他加諸身體上、情緒上和（或）心理上的壓力。

尤其是懸疑和驚悚小說。這類型讀者期待故事扣人心弦、處處驚嘆、能夠增廣見聞，而且令人愛不釋手地徹夜拜讀。為此，懸疑／驚悚小說家通常利用疾病、外傷，以及諸如恐懼、焦慮、恐慌、憤怒、羨慕、嫉妒、懊悔和內疚等心理壓力，為讀者創造驚悚和懸疑的感受。

在某些故事類型中，譬如奇幻、寓言和喜劇，作家可以打造一個沒有事實或現實基礎的架空世界。當然，他必須忠於他為該世界立下的「規則」。除此之外，一切都可以天馬行空。

對懸疑和驚悚小說家而言，他們筆下的世界就是「真實世界」，因此必須遵守「真實世界」的規則。作家因而肩負「實事求是」的沉重包袱。故事若要逼真，縝密研究、謹小慎微，以及對待事實絕不「輕率」的態度必不可少。倘若動機前後矛盾，解決辦法隨便，而且犯下許多違反事實的錯誤，即使有可愛人物與巧妙情節，也是功虧一簣。

許多作家創作時最大的障礙在於取得使故事躍然紙上的專業知識，特別是遇到科學或醫療議題的時候。無論是醫院、急診室或手術

室的程序或內部工作；醫生、護理師、高級救護技術員（paramedic）[1]和其他輔助醫護人員（paramedical personnel）的職責；急性與慢性疾病，以及車禍、槍傷或雷擊等外傷，對精神和身體造成的影響；處方藥與違禁品的效果；急性與慢性精神失調患者及其親友所受到的衝擊；乃至關於判斷死亡原因、死亡時間或其他鑑識程序的議題。正確理解這些複雜難懂的問題，將為手稿增添深度和戲劇效果，並賦予故事「真實感」。

而作家從哪裡取得這些資訊？十之八九是參考別人的故事，或是將電視上看來的資訊依樣畫葫蘆。號稱海量的網路資訊也不可盡信，幾乎任何關鍵字都能搜出排山倒海的大量資訊，可是使用者缺乏分辨真偽、去蕪存菁的能力。古老的醫學格言有云：「不實的資料還不如毫無資料。」這也適用於懸疑故事寫作。

---

1 依《緊急醫療救護法》第二十四條規定，緊急醫療技術員依照所能進行的救護處置可分為初、中、高三種等級；其中僅有高級救護技術員屬於（EMT－）Paramedic（英文字意為輔助醫護人員）。

本書目的
What This Book Is

本書旨在增廣見聞和娛樂，不光針對懸疑與驚悚小說作家，而是所有類型的作家。此外，書迷、影痴及任何具有好奇心的人，也能在書中尋獲引人入勝之處。

這個寫作計畫緣起於美國推理作家協會南加州分會（Southern California Chapter of Mystery Writers of America）前會長揚.柏克（Jan Burke）的提議。她邀請我替南加州分會通訊報《犯罪進行曲》（The March of Crime）寫一個醫學的問答專欄。我的專欄「醫生在線」（The Doctor Is In）如今每月刊載於《犯罪進行曲》，以及美國推理作家協會西南分會（Southwestern Chapter）的通訊報《偵探語者》（The Sleuth Sayer）。

這項計畫開始之後，我接獲並嘗試回答來自各類型作家的數百則提問，包括許多知名小說家和劇作家。其中最精華、最有趣且最能增長知識的問題都收錄於此。

對於提交問題的每一位作家，我想謝謝你們的好奇心、不可思議的想像力，以及「實事求是」的決心。研究、回答你們的提問使我獲益良多，但願我的解答也能給你們同等的助益。

對翻閱此書的每一位讀者，我希望本書解答了你們本來想問的某些問題，增進你們對醫學和鑑識科學的理解，讓新的問題在你們腦中萌芽，最重要的是，激發你們的創意。

本書集結了一部分這些年來作家向我提出的醫學和鑑識疑問。在解答中，我竭力提供作家充分的醫療和科學背景知識，幫助他們融會貫通，並且致力解說他們設想情境所包含的細微差別。我的目標是使作家能利用學來的新知，雕琢更逼真的場景或故事。我盡可能將提問和解答分門別類，避免相同訊息重複出現。

本書不得做為以下用途
What This Book Is Not

內容題材不可用來診斷或治療任何醫療疾病。即使是最簡單的問題與解答都必須受過數十年教育並累積實務經驗，方知如何應用於「真實生活」中。醫學是一門嚴謹的學科，既為科學也是藝術，行醫多年後才得見其奧祕。

儘管我極力務求資訊精確，合乎科學原理，然而許多主題都過於複雜，無法詳細解釋並兼顧現代醫學知識的細微差異與分歧爭議。這就是醫學的藝術成分。書中的解答僅提供小說家編寫故事時在文章脈絡中使用，不該用於其他任何目的。

本書不得用來進行任何犯罪活動或傷害他人。

1　醫生、醫院、疾病和外傷

Doctors, Hospitals, Illnesses, And Injuries

創傷和治療
Traumatic Injuries and Their Treatment

1　頭部鈍性傷如何致人於死？

問——我在書中劇情高潮處安排了一幕死亡場景，我想確保我的描繪正確。簡言之，女主角的曖昧對象騎摩托車停在人行道邊欄旁。因為腳架鬆動，所以他坐在摩托車上向側面摔倒。他的頭部撞上邊欄，外力衝擊使他喪命。我想知道一個人死於這樣的頭部外傷會有什麼徵狀？耳朵或鼻子會出血嗎？還是根本看不出外部創傷？他的身體會抖動，還是靜止不動？起初女主角沒發現他受傷，從她的角度看不到邊欄。摔倒後第一時間，她看見的他會是什麼樣子？高級救護技術員約半小時後抵達現場看到的他，又是什麼樣子？

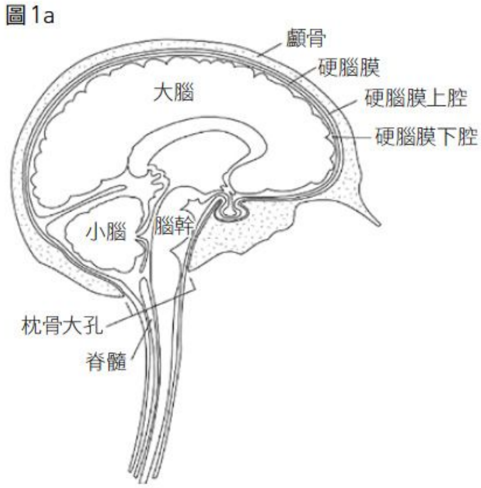
答——這種外傷稱為「鈍性傷」（blunt trauma），而子彈、斧頭或其他物品造成的稱為「穿透傷」（penetrating trauma）。頭部鈍性傷可能導致的後果，輕則單純頭部隆起（挫傷〔contusion〕），嚴重時則會猝死。光是重擊的力道就可能造成立即的意識喪失（腦震盪〔concussion〕）。若致死，大腦內部或周邊出血的機率非常高；這就是所謂的「顱內出血」（intracranial bleeding）。顱內出血可能伴隨大腦內部或周邊的動脈、靜脈或多處毛細血管破裂。無論顱骨骨折與否，傷者都有可能腦震盪及顱內出血。

覆蓋大腦的薄膜稱為「硬腦膜」（dura mater）。夾在硬腦膜和顱骨之間的是「硬腦膜上腔」（epidural space），至於硬腦膜和大腦之間的範圍則是「硬腦膜下腔」（subdural space，如圖1a）。

顱骨內任何地方出血都算是顱內出血，共有三種基本類型（圖1b）。其中硬腦膜上腔出血和硬腦膜下腔出血，發生在大腦和顱骨之間的腔室。硬腦膜上腔出血在硬腦膜之外，一般來說是因顱骨骨折、撕裂硬腦膜上腔動脈（epidural arteries）造成動脈出血所致；硬腦膜下腔出血通常源自靜脈，發生在硬腦膜下腔。而腦內出血發生在大腦組織內部。上述皆有致命的可能。

記住，顱骨是一個堅硬的被囊（capsule），目的是保護大腦。然而，若顱骨內部出血或大腦本身出血，顱骨無法擴張，將導致外殼內部壓力急遽升高，直接「擠壓」大腦（圖1c）。

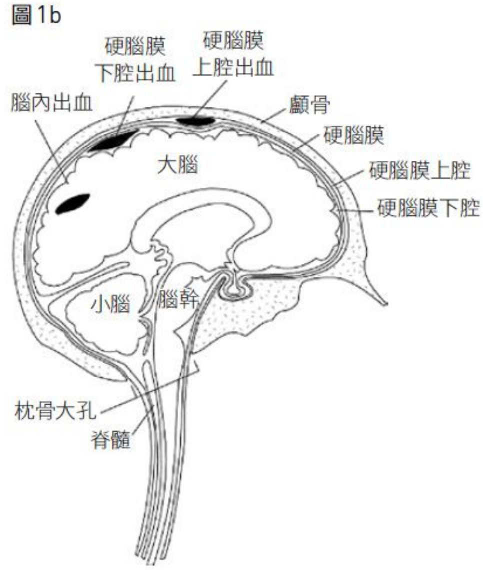
圖 1a



大腦結構從後方底部逐漸縮小，形成腦幹，腦幹又繼續縮小成脊髓，並沿著一組叫做脊柱的骨頭向下延伸。腦幹是大腦極重要的部分，具有諸多功能，包括控制呼吸。

顱腔唯一的出口是位於顱骨底部的孔洞，腦幹和脊髓由此向下延伸（稱做枕骨大孔〔foramen magnumm〕），其位置靠近後腦與後頸的接合處。顱骨內不斷升高的壓力使大腦功能全面停擺，最終將大腦物質推向枕骨大孔，並沿著腦幹和脊髓繼續向下，就像擠牙膏一樣，醫學上稱為「腦幹疝脫」（herniation of the brain stem）。此時傷者不僅意識喪失，而且腦幹壓縮導致呼吸停止，不久後便會喪命。

圖 1b



這個過程可能歷經數分鐘、數小時或數日。記得小時候撞到頭，媽媽會整晚守候，確認你有沒有事嗎？那是因為出血的過程可能相當緩慢，頭痛、昏迷和死亡有時在數小時後才會發生。母親英明。

偶有鈍性傷患者直到數日或數週後，才出現神經系統症狀。當患者出現頭痛、噁心、視力模糊、四肢麻木或無力等症狀（這些都和腦壓增加有關），就醫後一定會發現是慢性顱內出血。

以你的情節安排來說，最適合的外傷是顱骨骨折，外加硬腦膜上腔動脈（流動於大腦表面的諸多小動脈之一，顱骨骨折時經常遭撕裂）破裂或撕裂，導致出血。這種情況應該屬於硬腦膜上腔出血。動脈出血通常很快速，患者有可能腦壓升高、昏迷、呼吸中止，並且迅速死亡。

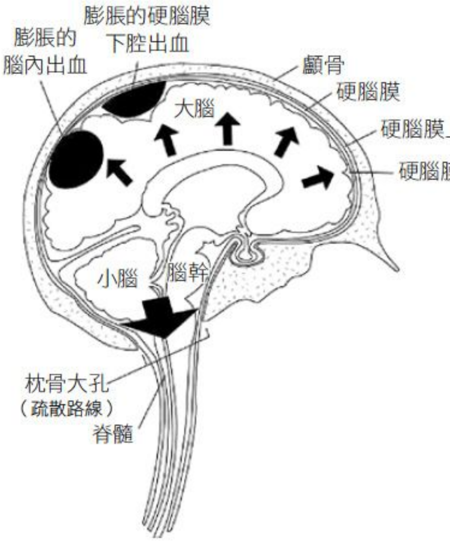


圖1

你筆下的受害者很可能只是躺在地上，動也不動，同時沒有呼吸。這類創傷可能引起癲癇發作（seizure activity），不過並不常見，反正也不符合你的故事情節。意外發生後，女主角當下看到的他可能貌似睡著。由於顱骨骨折，血有可能從耳朵或鼻孔，甚或兩者緩緩流淌。此外，他頭部遭撞擊處可能有青黑色的腫脹（挫傷），但也可能沒有任何的外傷跡象。

半小時後，他看起來會像是……死了。皮膚呈藍灰色，肢體癱軟，黑色瞳孔放大，沒有呼吸，也沒有脈搏。高級救護技術員應會施行心肺復甦術，然後將傷患送至醫院，由醫生宣告死亡。

2　一個人被子彈射中哪個部位還能存活？

問——我設定故事裡的主人翁遭到槍擊。不消說，他沒陣亡，不過失去了部分行動能力，而且他必須在一場近身搏鬥中解決對手。請問子彈射中他身體的哪個部位，他仍能完成任務？

答——首先來認識一個人遭受槍傷（〔gun shot wound〕醫療速記法中寫作GSW）會發生什麼事。任何急診室醫生都會告訴你，用槍殺人不是那麼容易的事。若要立即致命，槍傷必須中斷大腦和（或）心臟的功能。因此，朝腦部或心臟直接開槍，通常能在非常短的時間內致人於死。肺臟或諸如主動脈等主要血管的槍傷，也能在幾分鐘或幾小時內奪取性命。另外，頭部、胸部或腹部的槍傷會嚴重損及行動能力，因此不太符合你的故事需求。

話雖如此，但也可能發生以下狀況：

許多頭部槍傷並未射穿顱骨，因而未嚴重傷及大腦。若彈頭以很淺的角度射向頭部，可能會從顱骨反彈開或埋進頭皮下方。在這種情況下，貌似致命的槍傷不會造成太大傷害，你筆下的人物也就能持續戰鬥。

同樣的，胸部槍傷不一定會穿透胸腔，有可能只是擦過肋骨或胸骨。在此情況下，重要器官毫髮無傷，他就能繼續追逐。然而彈頭也可能造成肋骨骨折，這麼一來，每個動作、每次呼吸都會極度疼痛，特別是他得追捕壞人的話。

腹部槍傷對他應該不至於難以承受，即使彈頭沒嵌在腹壁的皮下組織或肌肉裡（這不算罕見），而是真的穿透到腹腔。雖然傷者將疼痛不已，這幾乎是所有槍傷中最疼痛的，因為腹膜（peritoneum）有大量神經纖維。不過只要主要血管或器官（肝臟、腎臟、脾臟）沒受損，而且主人翁是個硬漢，他還是可以忍著痛，戰勝敵人。就像詹姆斯．龐德。

肢體槍傷似乎最適合你的情境。他的動作會因而變慢，但容我再次強調，除非主要血管破裂，否則他不會因此喪命或嚴重傷殘。更何況，你可以為故事量身訂做此一外傷，使主人翁的企圖遭遇最大阻礙。若他必須追捕壞人，那就射他的腿部、屁股或腳掌；若他必須攀繩、爬梯子或和對手扭打，那就射他的手臂；若他必須游泳，就讓子彈射進肩膀。

我也必須指出，即使受到嚴重且足以致命的槍傷，往往仍有時間殺死攻擊他們的人，或匍匐爬向電話，或以自己的鮮血潦草寫下凶手的名字。若他在故事進入高潮時遭受槍擊，傷口大可更為嚴重，因為他完全有時間解決壞人、尋求醫療救助，並在續集上演之前徹底痊癒。

3　一個人有可能經歷車禍與脾臟破裂仍大難不死嗎？

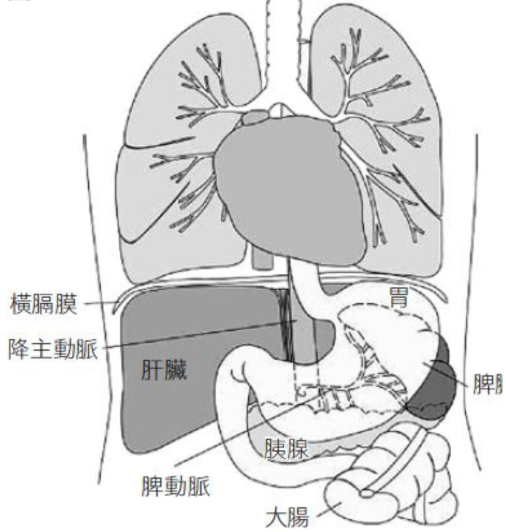
問——我筆下的偵探在槍口下，被迫開車到她確信自己將被殺害的偏僻地區。綁架她的也是女人，就坐在副駕駛座。當時她們行駛在因路面整修而暫時封閉的道路上。在經過幾個停放在路邊的道路工程設備後，那名偵探亟欲自救，於是選定一輛重機具拖車，以時速三十哩轉朝拖車駛去，希望能造成副駕駛座的車身損毀。結果，拖車的鋼鐵後保險桿有如掀開罐頭蓋般削去車頂，導致脅迫她的人當場斷頭。女主角倖存了下來，但受困

車內，左右肩皆骨折，半個小時後才獲救。送醫後，醫生發現她的脾臟受創，徘徊於生死交關。不消說，她沒死，等到清晨的時候已開始好轉。請問這樣安排會不會太離譜？

答——脾臟破裂完全符合這個情境。首先，車禍的鈍性傷（可能來自方向盤）經常造成脾臟破裂，這在摩托車事故、橄欖球、滑板等活動也很常見。

脾臟是個布滿血管的器官（裡頭有大量血液），位於左上腹，藏在肋骨下緣後方（圖2）。它的血液供給來自於脾動脈（splenic artery），那是一條頗大的血管。脾臟有一層薄囊，將柔軟、如海綿般的脾臟組織包覆起來（就像吸飽血液的海綿），因此可能像甜瓜般破裂。事實上，脾臟的囊極易破裂或撕裂，而且一旦出現裂口，將大量出血。即使在腹部手術期間，外科醫生也會謹慎處理脾臟，因為就連以手指小心翼翼地撥弄，都可能對它造成傷害。

圖2



儘管有可能，不過患者死於脾臟破裂的情況並不常見。理由是，失去一定比例的血液後，血壓會下降，流進脾動脈和脾臟的血液連帶減少，出血漸緩，最終不再出血。脾臟破裂者的血壓可能因出血降到六十或七十，但在這種程度的休克下，還能保有生命跡象一陣子。脾臟破裂最常見的案例是青少年騎摩托車撞上樹或車子，受害者抵達急診室時是清醒的，但因血壓降至七十而顯得昏昏欲睡。有趣的是，一旦給予輸血和輸液，血壓開始上升，出血情況就會再度惡化；這是因為血壓升高，代表有更多血液進到脾臟，也意謂著會流更多的血。緊急手術才是決定性治療（definitive treatment）。

當然，由於你筆下的人物以坐姿受困現場，地心引力會加速並增強血壓下降的程度，以及連帶發生的休克症候群。即使如此，除非延遲救治，否則她會平安無事。

在你筆下人物坐等外援、漸漸休克的同時，她可能出現各式各樣的症狀。除了受傷肩膀與腹部的疼痛外，隨著血壓下降、陷入休克，她會出現以下部分或所有的症狀，包括暈眩、心智混亂、定向力障礙、產生幻覺、噁心、嘔吐、寒顫、發抖、口渴、冒冷汗、視力模糊、嗜睡、無力、頸部和四肢感到沉重，最後則是睡著或昏迷。她若從照後鏡看自己，應該是臉色蒼白，甚至像鬼似地慘白，或許帶有一點發紺（〔cyanotic〕因休克和低血氧所致的藍灰色調）。她可能時而清醒時而昏迷，抑或看見對故人往事栩栩如生的回憶畫面，近似清醒夢境。一旦獲救，她需要立即輸液和輸血，以及進行脾臟摘除手術（脾臟切除術〔splenectomy〕）。受傷的脾臟鮮少接受修復，幾乎都是切除。脾臟海綿般的組織非常難以「修復」，況且脾臟不是「重要器官」，人即使沒有脾臟也能生存。

她理當能在脾臟破裂和脾臟切除後完全康復。若這是她唯一的傷，兩天後就能下床走動，一星期內就能出院，並於六星期後恢復正常。不過，肩傷因為要經外科手術修復，需等上幾個月才能癒合。肩膀手術應會延遲到脾臟切除術完成後幾天，待她病情穩定，才能再次動刀。手術前後，她的手臂將以吊帶固定，避免肩膀移動，同時會需要鎮靜劑和止痛劑以減輕疼痛。

4　肋骨斷裂的人還能游泳嗎？

問——我筆下的人物之一在帆船上胸部遭擊落水，我設定他斷了兩根肋骨，而且其中一根肋骨刺穿肺臟，導致肺部塌陷。等待他人以緊急吊索將他撈回船上的那三、四分鐘，他以一隻手臂設法讓自己浮在水面之上。

請問一個肋骨斷掉的人，撇開肺部塌陷不談，真能有效利用手臂讓自己浮在水面上嗎？另外，假設此人在意外發生兩小時內，獲得現代醫院的妥善治療，請問他下一次在故事裡亮相的合理間隔時間是多久？

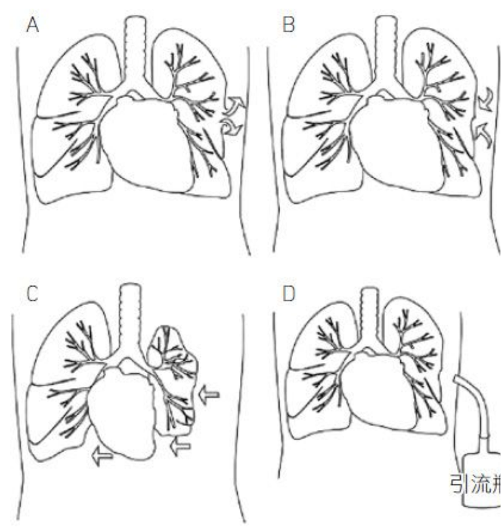
答——肋骨骨折會引發劇痛，特別是醫生無法在癒合期間讓它「休息」或固定不動。手臂骨折時，能以夾板或打石膏固定；可是人必須呼吸，因此胸部不能以這種方式加以限制。

將空氣吸進肺部是持續不斷的過程。肋骨之間的肌肉將胸部擴張，在胸腔內造成將空氣「拉進」肺臟所需的負壓。斷裂的肋骨使這個過程變得極為痛苦。

疼痛一般局限在骨折處，而且非常尖銳：就像一把刀插進胸部，每一次呼吸都令人難以忍受。這種疼痛稱為「肋膜疼痛」。它不僅來自斷掉的肋骨，也來自胸腔神經密布的薄膜—「肋膜」（pleura）。

若斷裂肋骨的尖銳端刺進胸腔，可能會刺穿肺臟，導致肺部塌陷。醫學上稱之為「氣胸」（pneumothorax）。氣胸可大可小；意思是肺部塌陷的程度有分輕微或嚴重，以塌陷的百分比做為分級。輕微氣胸的塌陷面積是百分之十至二十，而嚴重氣胸的面積在百分之五十以上，完全塌陷當然就是百分之百的氣胸。

圖3



輕微塌陷會疼痛，但不至於使人極度虛弱；完全塌陷則不僅疼痛，而且有明顯喘不過氣的情形。除非傷患具有重大潛在心臟或肺臟疾病，或是其氣胸屬於壓力性氣胸（tension pneumothorax），否則不會致命。壓力性氣胸發生時，肺部的洞會形成一個「球閥」，也就是單向漏氣孔（圖3）。當傷患吸氣時，空氣經過肺臟，穿透開孔，進入胸腔（圖3a），可是當他試圖吐氣時，空氣無法反向經過開孔，回到肺臟，再從嘴巴吐出（圖3b），所以每呼吸一次，胸腔內的壓力就增加，導致肺臟塌陷愈來愈嚴重。壓力爬升的同時，心臟和「好的」肺臟也會受到擠壓，造成心臟和肺臟功能衰退，最終死亡（圖3c）。整個過程可能只有短短幾分鐘。幸好，多數氣胸不是壓力性氣胸。

是否需長期治療也取決於塌陷程度。若是輕微氣胸，醫生通常要求傷患住院觀察幾天。漏洞絕大多數會自行密合，肺臟重新充氣，但病人回家後，仍需忍受幾週骨折癒合造成的胸痛。若是嚴重氣胸，則需插胸管（圖3d）。

插胸管就是把一根塑膠管穿透胸壁，插進胸壁和肺臟之間的胸腔。引流會持續數日，直到肺部再度充氣且漏洞癒合，然後才能拔除胸管。後續復原同輕微氣胸，但時間上可能會多個兩週。

根據你設定的情節，不妨安排骨折外加輕微氣胸。是的，他能游泳，若有需要，也能打鬥。雖然傷患將感到劇痛，但忍痛和堅持不懈是做為男主角的基本條件。倘若非打不可，抑或他個性固執且不是會遵照「醫囑」的類型，幾天後他就可以再度上陣。

5　上吊自殺的死亡機制為何？

問——在我的故事裡，一名男子將繩索繫在頸部，踢掉踏腳凳，自縊身亡。他約在半小時後被人發現。請問死因是勒殺（strangulation）嗎？他會在垂死之際便溺嗎？現場會不會有味道？還有，他的臉看起來會是怎樣？若他從六呎（約一百八十二公分）高墜下，死亡的狀況會不同嗎？我能不能假設其他死因，譬如脖子斷掉？他的臉看起來會不會不同？他的頸部可能扭曲變形嗎？

答——上吊的結果取決於幾個因素，諸如受害者的體重、頸部粗細和肌肉發達程度、墜落的距離等。若受害者墜落數呎，絞索的確會使他的頸部骨折，近乎瞬間死亡。一旦墜落，便癱軟地掛在半空。是的，他的膀胱和腸子很可能會排出大小便，現場瀰漫便溺應有的氣味。

另一方面，若墜落距離短，譬如踢掉椅子或腳凳，抑或嚇跑胯下的馬匹（想像一下古老的西部馬廄），他的脖子不會折斷，死因將為勒殺。過程緩慢而痛苦，他會亂踢掙扎。等到終於斷氣，也會如前述一樣大小便失禁。

在後者的情況下，死者的臉部呈紫色，充血腫脹，眼球凸出，舌頭可能腫起、向外吐出，頸部因掙扎時摩擦繩索而破皮。此外，結膜（也就是眼瞼內的粉紅色部分）將呈現點狀出血（petechial hemorrhages），看起來像是小小的鮮紅斑點，源於這些細嫩組織裡的靜脈與微血管壓力增加。類似結果也常見於徒手扼殺或索狀物勒殺。

多數上吊自殺都執行得很糟糕，受害者頸部並未折斷，因此最終死於窒息或勒死。無論最初自殺的決心有多堅定，上吊者一旦踢掉椅子，發現自己竟然還沒死，宗教信仰和恐慌立刻襲上心頭，展開生死存亡的掙扎。突然間，自殺計畫不再有吸引力。由於自行上吊者一般無法將雙手綑綁在背後，因此會用雙手奮力求生。他會抓自己的脖子或試圖攀爬繩索，以紓解絞索的壓迫。於是導致皮膚抓傷與撕裂傷，指甲剝離，以及手掌與手指被繩索擦傷。

6　外傷導致的流產會不會讓人從此不孕？

問——我安排故事裡的一個角色在懷孕三個月時，因車禍受創而導致流產。後來醫生告訴她，她永遠不可能再懷胎生子。請問這有可能嗎？要發生什麼狀況，才會讓她再也沒辦法懷孕呢？

答——你設想的情境有可能發生。

首先，關於車禍和流產的問題。汽車意外導致的腹部鈍傷可使人流產。車禍發生時，安全帶會傷及下腹部，也包括子宮。若沒繫安全帶，和方向盤、儀表板或椅背（假設她坐在後座）發生撞擊，也會造成類似傷害。家暴中可能發生的摔落樓梯（好萊塢電影的標準流產情境）與拳打腳踢，都會導致類似情況。

懷孕期間，胎兒在子宮的羊水裡漂浮，羊水有些許避免創傷的保護作用。可是若力道夠大，胎兒仍會受創乃至死亡。或是給予胎兒養分並附著在子宮內壁的胎盤鬆動，導致子宮腔內出血或胎兒失去胎盤供養，也會造成死亡和流產。受嚴重創傷時，子宮可能破裂，而且胎兒甚或母親都有喪命的危險。由於懷孕期間子宮擴張，子宮壁變薄，使得愈到後期，發生這種災難的可能性就愈高。

若子宮完好無損，可是胎兒死亡，則必須進行「子宮擴刮術」（dilatation and curettage）以移除死胎與胎盤。「擴」代表擴張、打開子宮頸，外科醫生唯有如此才能觸及子宮內部；「刮」是從腔壁移除物質，在這個案例中為子宮裡的胚胎與胎盤。若子宮破裂則需進行急救，應立即動手術搶救母親。子宮在這種情況下往往會被切除，不過有時仍能修補挽回。

如果想要排除未來懷孕的可能，子宮或脆弱的子宮內膜必須受損至受精卵無法著床的程度。否則就讓子宮留下某種傷疤，即使受精卵著床，子宮亦無法供養胎兒成長。經歷創傷和子宮擴刮術後，兩者皆為可能的結果。不用說，如果子宮切除，自然無法懷孕。

你筆下的人物若在車禍中子宮破裂，她會感到下腹部劇痛、陰道出血，而且很有可能進入休克狀態—臉色蒼白、身體冰冷、汗流不止、精神錯亂、失去意識、脈搏微弱和低血壓。高級救護技術員會先進行靜脈輸注，提供傷患大量流質如D5LR（百分之五葡萄糖乳酸林格氏液），以及輸

氧，然後疾駛前往最近的醫院或創傷中心。她將立即被送進開刀房進行緊急子宮切除術。若一切順利，她需要住院五至七天，然後再等六至八週就能恢復正常。當然了，該情況造成的巨大心理壓力，可能要好幾年才能克服。

7　用槍抵住下巴自殺會造成怎樣的傷口？

問——若我筆下的人物以手槍抵住下巴扣板機自殺，而且槍裡裝的是「加碼彈」（〔hot load〕用來對付車輛和類似目標的高威力麥格農子彈），彈道測試結果會是怎樣？彈頭造成的外傷會不會因完全穿透（over-penetration）而較小，抑或蘑菇效應（mushrooming effect）會摧毀大部分顱骨（換句話說，彈頭是否會因為遭遇阻力而開花）？這麼做有生還的機會嗎？或者這是致命率極高的方法？除了大腦「灰質」（gray matter），現場會留下大量血跡嗎？

答——是的，只要手槍沒滑掉，而且角度不變，這是非常有效且致命率幾乎百分之百的方法。多年前，我見過一名男子，用獵槍抵住自己的下巴並扣下板機。他的槍管微向前彎，打爆了自己的臉，彷彿有人拿斧頭把他的臉劈掉。子彈並未進到顱骨，當高級救護技術員接他去醫院時，他的神經完好無損，意識清醒。整形外科醫生和神經外科醫生把他救了回來。不過，除了這樣的偶發情況，此手法絕對致命。

一般來說，入口傷（entry wound）相對小，出口傷（exit wound）則較大，可能讓整塊頭蓋骨和大部分腦袋搬家。現場會留下大量組織和鮮血。然而，外層包覆鐵氟龍的子彈，或專為「穿透裝甲」而製的子彈，應該不會「開花」，因此入口傷和出口傷都不大，相對留下較少的組織和鮮血。但仍舊致命，只是不那麼血肉模糊。

8　腦震盪的症狀有哪些？

問——一個人的頭部若遭到物件擊打，失去意識十到十五分鐘左右，請問他清醒後會出現哪些症狀？失憶症嗎？這些症狀會持續多久？

答——這在醫學上稱做腦震盪，是指短暫的意識喪失，或某種程度上與失憶症有關的意識變動（〔alteration of consciousness〕恍惚）。

常見於你所描述的頭部鈍性傷，還有車禍、墜落等狀況下會發生的減速傷（deceleration injury）。

失去意識是由於網狀活化系統（reticular activation system）的電生理作用中斷。網狀活化系統位於大腦底部專門負責維持意識的一個區域，重擊會暫時「攪亂」其電流，造成意識喪失。失憶症的機制則有待釐清。

這類外傷的相關症狀因人而異，但不出下列幾種：

常見：頭痛、暈眩、失憶症

較不常見：精神萎靡、心智混亂

更不常見：耳朵內嗡嗡作響、視力模糊或複視（影像重疊）

罕見：癲癇發作

這些症狀持續的時間從數分鐘、數小時乃至數日不等。某些人的症狀可能持續數週至數個月。國家美式足球聯盟（NFL）四分衛與拳擊手特別容易遭遇腦震盪。史提夫．揚（Steve Young）與特洛伊．艾克曼（Troy Aikman）皆因多次腦震盪而錯過一至多週的美式足球季，因為他們的症狀（多為暈眩和頭痛）整整持續了那麼久。拳擊比賽的KO（knock out），說穿了就是腦震盪。

失憶症可能僅限於失去意識期間，也可能延續到傷後一陣子，又或者向前逆行，導致患者不記得受傷前發生的事。舉例來說，車禍腦震盪的人，可能不記得曾進到車內或離開家門，或不記得他們當時要去哪裡。

若患者在重擊後癲癇發作，則必須進行徹底的神經功能評估，確保大腦沒有受損，以及大腦內部或周邊亦無出血。遇到這樣的情況，醫生會建議患者照顱骨和頸部X光、電腦斷層掃描（CT）或磁振造影（MRI），並要求住院觀察。

治療輕微腦震盪的方式就是等待，同時避免進一步的創傷。若感到頭痛，可服用泰諾（Tylenol）、阿斯匹靈（Aspirin）、Darvocet、維柯丁（Vicodin）以及其他止痛劑。若是暈眩，通常可服用導安寧（Dramamine）、美克旅鎮（Meclizine）、Antivert；這些藥物也是暈車藥。一般來說，傷患會在數分鐘、數小時至數天內回復正常。

9　所謂「呼吸困難」（wind knocked out of you）是怎麼回事？

問——我筆下的人物胃部挨了一記拳頭，導致她「呼吸困難」。請問這是為什麼？她需要多久時間恢復？

答——當一個人的太陽神經叢（〔solar plexus〕也就是腹腔神經叢〔celiac plexus〕，介於胸骨底端和肚臍之間的腹部區域）遭受嚴重鈍力外傷，確實會停止呼吸幾秒鐘。許多從脊髓延伸至全身的神經，會通過稱為神經節的「中繼站」。其中幾個神經節位在胃的後方，靠近主動脈。主要神經節有「腹腔神經節」（celiac ganglion）和腸繫膜上與腸繫膜下神經節（superior and inferior mesenteric ganglia），一般統稱為太陽神經叢。

若對此區域猛力一擊，會造成這些神經節與神經釋放幾秒鐘巨大且不穩定的脈衝，進而導致橫膈膜（diaphragm）痙攣或抽搐。橫膈膜是分隔胸腔和腹腔的肌肉，功用是促使空氣吸入再強迫排出肺臟。當它痙攣時，人無法呼吸，於是感到「呼吸一窒」。

症狀包括疼痛（來自重擊也來自橫膈膜痙攣，就像腿抽筋），以及因無法呼吸而產生的窒息感。受害者往往會流淚，彎腰或倒在地上，試圖吸進空氣，但必須等到橫膈膜放鬆且恢復正常運作才能呼吸。恐懼占很重的戲分，因為當事人會以為自己再也無法呼吸了。

幸好，在幾秒鐘（約五至二十秒）之內，神經系統就會「重整旗鼓」，橫膈膜放鬆，呼吸恢復。不消說，當你無法呼吸時，幾秒鐘就像一輩子。在那之後，傷患完全復原需要幾分鐘的時間，然後就能活動如常。重擊與橫膈膜痙攣也許會留下輕微痠痛感，但整體來說，她將無大礙，不會留下長期傷害。

10　一個人被推下樓梯會造成什麼外傷？

問——我安排故事裡的主人翁將兩名二十來歲的混混推下幾階水泥樓梯。為了劇情需要，我希望那兩個人各有一段長短不一的時間，無法繼續對他窮追不捨。其中一人是幾天，另一人是整整一週或更久。前者在無行

動能力、住院治療期間，務必保持清醒，後者則不一定需要。除此之外，前者必須康復到未來足以對主人翁造成嚴重身體傷害的程度。請問兩名混混可能受到哪類外傷，而且能符合我的劇情需求？

答——滾落階梯的情境提供了許多受傷機會。你故事裡兩名混混可能受到的創傷如下述，其差別在於嚴重性。

骨折

水泥階梯可導致骨頭斷裂，諸如手臂、腿、肩膀、髖骨、肋骨和顱骨。前述任何一種骨折都能阻止混混立刻起身追逐你筆下的主人翁，尤其是顱骨、腿和髖骨骨折。這些骨折都要好幾週才能痊癒。

髖骨：髖骨骨折需要動手術，能讓混混臥床好幾個月。摔下階梯後，他的意識清醒，但至少四到六個月無法進行追捕。

顱骨：顱骨骨折，傷患可能意識清醒，也可能昏迷數分鐘至數日。任君安排。康復需要兩個月，而且期間與人打鬥是不明智的選擇，不過要打也是可以。事實上，若他走硬漢路線，可能幾天後就能上場拚搏。這簡直不要命了，但不無可能。但我懷疑大部分的讀者不會買帳。顱骨骨折或許適用於混混二號。

腿：股骨（大腿）骨折類似髖骨骨折，需要動手術外加幾個月的康復期。脛骨或腓骨斷裂則不一定需要手術，不過得打石膏固定四至六週。

肩膀：肩膀骨折十之八九需要動手術，可是若肩關節只是脫臼，大概不用動刀。若得動刀，混混幾週內不可能登場打鬥，但脫臼的話，一兩天後就能活動。不過，他將承受相當程度的疼痛，若你覺得合適，還可以把他變成「獨臂俠」。肩膀脫位或脫臼時，一般會用繃帶將手臂固定幾週，直到拉傷的韌帶癒合為止。

手臂：肱骨骨折的情況類似肩膀骨折，橈骨或尺骨骨折則需要打石膏固定數週。傷患將只剩一隻手臂作戰，不過石膏也是很棒的武器。

肋骨：假設肋骨骨折並未刺穿肺臟，他有好幾天都會感到極度疼痛，接下來幾週仍有明顯疼痛。但幾天過後，他可以繼續追逐主人翁，這個傷適合混混一號。肋骨骨折引發的疼痛不容小覷，而且通常尖銳而劇烈，呼吸和肩膀或胸部動作時更是雪上加霜。壞人能夠打鬥，但會感到痛苦不堪。

若肋骨刺穿造成氣胸，他住院治療和康復的時間會更長，情況也更複雜。

頭部創傷

腦震盪是不錯的選擇，畢竟傷患將「昏迷」數分鐘至數小時，但終無大礙，只剩下頭痛。其他殘留症狀包括暈眩、輕微噁心、視力模糊，以及頸部僵硬。這些症狀可輕可重，將持續一兩天至數週。當然，傷患能夠如你所願在一至數天後再次登場搏鬥；美式足球四分衛就是絕佳範例。

肌肉拉傷

背部肌肉拉傷，特別是下背，將使混混無法立刻起身追逐，但以止痛藥物與肌肉鬆弛劑治療之後，疼痛應該會在幾天內消退。然後，他就可以幾乎不受限地進行攻擊。他也可能持續感到疼痛與僵硬，導致追逐與打鬥能力受限。

內傷

跌落水泥階梯的後果和車禍類似，可能導致各式各樣的內傷。肝臟撕裂、脾臟破裂、腎臟破裂需要動手術，而且恢復期漫長。腎臟瘀血或許符合你的需求。跌落階梯的創傷使腎臟瘀血，引發側腹疼痛和血尿，復原需要幾天至幾週。復原之後，他可以和主人翁追逐打鬥，有點疼，但動起來沒問題。

混混一號可以是肌肉拉傷、腦震盪、肋骨骨折或腎臟瘀血，復原期間不會呈無意識狀態，而且能夠在幾天後再次上場打鬥。

混混二號可以遭受更為嚴重的骨折（髖骨、腿、肩膀、顱骨）；或是腦震盪（甚至腦出血）；或肋骨骨折，刺穿或沒刺穿肺臟皆可；或內傷。他隨時可能陷入昏迷，也可以從頭到尾保持清醒。復原約需數週至數個月。

11　摔到石頭上會受什麼樣的傷？

問——若我筆下的受害者被推落懸崖，下墜六十呎（約十八公尺）摔到崎嶇岩石上，將導致哪些整體或特定部位的傷？六十呎高是否足以致

死？

答——從六十呎高墜落到崎嶇岩石上必死無疑，除非發生奇蹟。曾有人跳機後降落傘失靈，卻還能活下來訴說事發經過，不過這類情況極為罕見，而且他們往往是落在剛犁過的田地，或其他不具殺傷力的地形。毫無疑問，這不是經常發生的事。

手腳、顱骨和脊椎在墜落後會摔斷；腎臟、肝臟、肺臟和脾臟會變成一團爛泥；腸胃、膀胱和主動脈破裂。用一團糟仍不足以形容。

類似這樣的墜落，你基本上可以設定筆下人物受到任何形式的創傷，只要程度夠嚴重即可。在這種情況下不可能只有輕傷。

若在屍僵期間被發現，屍體會「凍結」在死亡那一刻的姿勢。記住，屍僵在死亡十二小時後出現，然後在接下來二十四小時內軟化。若屍體在這段時間被發現，將呈癱軟狀，而且被抬起時骨頭可能發出碎裂或磨擦的聲響，有如一袋大理石。

當然，死者的骨折大多會是開放性的，亦即斷裂的骨頭刺穿表皮，而且腹部或胸部可能破裂。此外，崎嶇岩石可能造成手、腳、腹部和胸部撕裂傷與組織深層撕裂，或者石頭直接刺穿顱骨，而非顱骨碎裂。死狀不堪入目。

12　跌落樓梯可能致死的原因為何？

問——一名三十四歲的女子因跌落十四級階梯而死，請問這樣的情節合理嗎？她整晚酗酒，腳踩五吋（約十二公分）的高跟鞋。她需要撞到什麼特定的部位嗎？致死原因為何？我覺得她可以撞到頭，但想請教你有沒有其他想法？若有人推她一把，解剖時看出來嗎？

答——這類死亡事件天天上演。「受酒精或藥物影響」的人是高危險群。樓梯、梯子和浴缸是居家環境最危險的地方。摔落十四級階梯可能造成嚴重且致命的外傷，情形類似發生車禍。

死亡原因可能來自許多不同的外傷。肝臟、脾臟破裂，或其他內部臟器破裂，因而引發內出血以及死亡。股骨骨折是可能發生的外傷，而且也致命。當股骨粉碎時，其尖銳邊緣可能割裂腿部的大動脈和大靜脈，導致

大量失血，乃至死亡。若骨頭「刺穿」表皮（這類骨折稱為「複雜性骨折」〔compound fracture〕或開放性骨折），血液會透過穿孔流出體外。不過，即使沒有複雜性骨折、沒有「開放」傷口，表皮完好無損，仍可能大量出血而致命。大腿能容納幾夸脫2的血液，足夠使人休克與死亡。

然而，頭部或頸部外傷是你的最佳選擇。無論脖子斷掉，還是顱內出血，或是在顱骨骨折及未骨折情況下的大腦內部和周圍出血，都非常符合你設想的情境。死亡可能立即發生，也可能需要幾分鐘、幾小時乃至幾天。

人為推落不太可能留下驗屍官能辨識的痕跡。屍體解剖時，法醫的判定是一名酒醉的女子頸部骨折或腦出血，將以意外死亡結案，不疑有他。

13　鼻子斷掉會怎樣？

問——一個人弄斷鼻子後看起來是什麼樣子？需要動手術嗎？鼻子遭到重擊有沒有可能只流鼻血，而沒有骨折？

答——他可能只是流鼻血；或者鼻子腫起來，顏色發青，然後流血；或者鼻梁骨粉碎而變形，甚至塌陷，然後流血。無論如何，一定會流血。由於鼻子裡的薄膜（稱為鼻黏膜〔nasal mucosa〕）布滿血管，流鼻血是稀鬆平常的事，就算只是輕傷也會流鼻血。

鼻子絕大部分由軟骨組成，只有根部是骨頭。既然軟骨柔軟具彈性，遭受重擊有可能僅傷及軟組織，不會造成骨折；也可能軟骨、骨頭，或者兩者都斷裂。

骨折的鼻子通常須移回原位，用繃帶固定，讓傷口自然癒合。雖然不常見，但偶爾也需要動手術。癒合階段通常會將一片短金屬夾板黏在鼻子上做為支撐。

他的外表看起來鼻子呈烏青色，眼睛下方一帶也是，因為血液大多會積在那裡。這種情況將持續至少兩週。

14　「熊貓眼」會持續多久？

問——我筆下的人物在靠近眼睛處挨了一拳。請問她的熊貓眼會持續多久？

答——瘀青（挫傷）是因為血液從受創的微血管滲漏所致。眼睛吃拳頭，大腿撞到桌角，以及腳踝扭傷，都可能引發瘀青。創傷導致的藍黑色變色（discoloration）範圍，取決於受創血管滲出的血液量，而且身體各個部位皆不盡相同。眼睛周圍的組織（眼眶一帶）非常柔軟，有許多血管因此容易瘀血，而且特別嚴重。眼周一旦變色，比起大腿或手臂挫傷將更加明顯，需要更久才能復原。不僅如此，由於地心引力的作用，將導致瘀青向下蔓延至上臉頰。

微血管滲血將持續兩到三天，瘀青會逐漸擴張並加深顏色。所以醫生才建議在七十二小時內以冰塊冰敷瘀青處，藉此減慢流速幫助血液凝結，減少滲漏的血量，進而縮小瘀青範圍。

受傷後第三天到大約第十天，滲漏至組織裡的血液開始分解，並由體內酵素（酶）和清道夫細胞（〔scavenger cell〕也就是巨噬細胞〔macrophage〕）清除，因而深沉的烏青色將逐漸淡去。

從第十天到大約第二十天，殘留的烏青色將變成棕綠色和（或）棕黃色。這個獨特的顏色來自體內酵素破壞血紅素（hemoglobin）後所產生的分解物。這些分解物接著由巨噬細胞消耗並清除，到第二十天應可完全消失，挫傷一帶的皮膚顏色也將恢復正常。

簡言之，烏青色瘀血在前三天持續加深擴大，接下來七天轉淡並開始消褪，變成介於棕、黃、綠之間的顏色，再接下來的十天則持續消褪，最終徹底分解。

受傷約七至十天後，你筆下的人物即可化妝遮蓋傷勢。

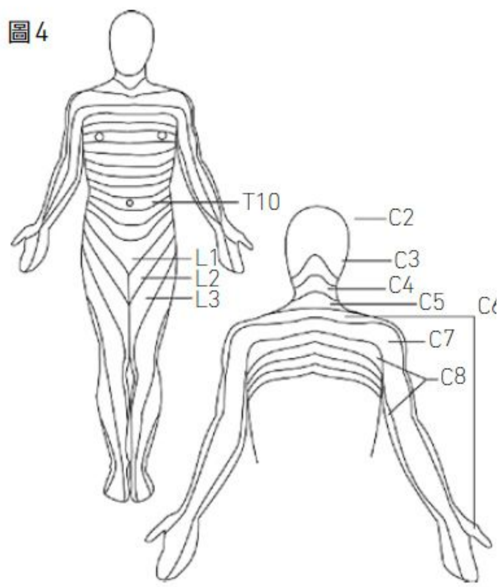
15　脊髓哪裡受創會造成四肢癱瘓？

問——在我的故事中，受害者離開衝突現場之際，被人從背後射了一槍而癱瘓。我希望他四肢癱瘓，但右手臂和手掌稍微能動，而且能自主呼吸。請問子彈射中脊髓哪個部分會造成此結果？需要多大口徑的子彈？

答——脊髓從大腦底部突出的腦幹延伸而下，受脊椎的保護。脊髓藉由這個通道，將神經延伸到肺臟、心臟、手腳等處。脊髓就像是家中的主要電纜，會分岔為許多支電纜，分別通向客廳、房間、廚房、車庫等。若主電纜受損，損傷處以下的支電纜將失靈，但在損傷處以上分流的那些支電纜仍運作良好。假設房間通往廚房的電纜被剪斷，廚房電器無法運作，車庫門的開關也會沒電，但客廳和房間的燈不受影響。同樣地，若脊髓受損，從身體部位的末梢至損傷處將停止正常運作。

脊髓按照功能分成「許多節段」（levels），不過從解剖圖看不出各節段之間的差異。脊髓節段的名稱與脊椎骨的各節段相同。脊椎主要分為頸椎（cervical）、胸椎（thoracic）、腰椎（lumbar）和薦椎（sacral）。頸椎共有七節，分出八對神經，分別是C1至C8；胸椎十二節（T1至T12）；腰椎五節（L1至L5）；薦椎五節（S1至S5）。每個節段分出的神經延伸向身體不同部位，而這些神經密布的區塊稱為「皮節」（dermatome），圖4顯示各脊髓節段的神經延伸到身體的哪些部位。

圖4



醫生檢查病人的脊損傷，可以根據身體哪些部位的運動或感覺功能有缺陷，來辨別哪些節段受損。舉例來說，C2控制頭皮和下巴，T10控制肚臍節段一帶，L1至L3控制大腿。若醫生發現肚臍節段以下功能全部喪失，他會推斷傷患的脊髓在T10處受創，醫學上稱做截癱（paraplegia），因為他不能使用雙足，而T10以上一切功能正常。

要滿足你設想的情境，關鍵在於控制橫膈膜和呼吸的C3至C5，還有控制雙手的C6至C8。受害者若要呼吸功能無虞，損傷必須在C5以下，不過因為他的雙手幾乎殘廢，所以又要高於C8。也就是說，C6或C7節段受創最為合適。換算成子彈射中的位置，應該是靠近後頸和肩膀銜接處。該節段脊髓受損的傷患能保有呼吸能力，卻會失去一或兩隻手臂的功能。

請注意，脊損傷導致的缺陷不需要對稱。也就是說，左側可能比右側更嚴重，反之亦然。因此，你筆下人物的右手臂和手掌可保留部分或全部的功能，但左手卻是全殘。

任何槍枝都能造成這樣的創傷。小口徑如點二二或點三二，直接命中能使脊髓受創。大口徑如點三五七或點四四，殺傷力更大，即使沒有直接命中，也能造成脊髓損傷。

16　一個人出血有可能拖上好幾天才死嗎？

問——我的故事發生在十九世紀的移民車隊。有個人渡河時遭到馬匹拖行，撞上好幾塊石頭和彈起的馬車後輪。可想而知，馬蹄也對他造成了傷害。三天後，他因內傷導致大量失血而死。拖延三天才驟然出血，對故事的發展至關重要，但是這合理嗎？

答——答案是肯定的。

不難想像，這類意外可能造成各種外傷。粉身碎骨、顱骨骨折、頸部骨折、肋骨骨折、氣胸，以及腹內損傷（腹腔內部受創）。最後一種類型的創傷可能符合你的劇情需求。

脾臟破裂、肝臟挫傷或腎臟受損，這類創傷造成的出血會流進腹腔。有可能立即死亡，也可能出血緩慢，幾天後才死。他將感到劇痛難耐，尤其是移動或呼吸的時候，而且腹部會腫脹。此外，肚臍周圍及腹部兩側會泛青色，出現類似瘀血的變色。通常要二十四至四十八小時以上才會出現。這是因為血液從「筋膜平面」（fascial plane）間滲出。筋膜是具韌性的白色組織，將肌肉與肌肉隔開。血液會沿著這些分隔外滲至深層皮膚，造成變色。

但有個問題是，這類內傷不會引發外出血。腹腔是一個密閉空間，因此血液無法排出。

不過，若受傷的是腸道，就可能出現外出血。出血的部位必須在腸內，而不是腹腔。若腸道破裂或撕裂導致腸內出血，血液將從直腸流出。由於血液在腸內會發揮緩瀉劑的效果，所以出血可能立即發生，然後斷斷續續直至死亡。然而在這種情況下，傷患幾分鐘、幾小時乃至一天內就會死亡，最多不超過兩天。就這點來說，三天後才出血的安排不太合理。

有個例外能符合你的故事需求。

不是腸道破裂或撕裂，而是腸瘀血，這會造成腸壁血腫（hematoma）。隨著血腫面積擴大，輸送到該腸段的血液供給減少。一到兩天後，腸道將壞死，醫學上稱做「缺血性腸壞死」（ischemic bowel）。一旦腸段壞死，出血旋即發生，如此便能受傷三天後再出血。

根據你設想的情境，這個角色理應出現多重外傷，因此腹部腫脹、變色、劇痛、發燒、寒顫，甚至死前出現譫妄，以及最重要的出血，全都可能發生。不太怡人的死法，但我想在拓荒時代應該不太罕見。受害者應被安置於篷車內，由其他人給予最大的安慰。他們可能會用沾水海綿緩解他的發燒，餵他喝水或湯（不過他可能會嘔吐），並為他禱告。也許他們能找到鴉片酊劑（tincture of opium）讓他服用。這能稍微減輕痛苦，因為鴉片是一種麻醉劑，也能減少腸道蠕動，進而減輕疼痛甚或出血。

當然，根據你設定的時代背景，你筆下的人物不會知道我描述的任何外傷原理，頂多知道他受了重傷，性命垂危。某些移民車隊的成員可能見識過類似外傷，或許了解傷勢的嚴重性。但他們不可能懂得其中的生理學知識，說不定還認為，既然他活過了第二天，應該不會有事，因此對他最後失血而死震驚不已。或者，他們可能知道馬車顛簸不僅對傷患是個折磨，而且對傷勢不利。車隊說不定在他活著的那三天稍作停留，抑或部分馬車留下來照顧他，讓其餘先行。

17　一名孕婦和她未出世的孩子，能否在嚴重腦震盪和近乎溺水後大難不死？

問——在我的故事中有個懷孕六個月的女性角色。在一次爆炸中，她因為頭部猛力撞擊室內游泳池的梯子，失去意識掉進水裡。她缺氧時間不明，但不至於太長。很快就有人將她救起並進行心肺復甦術，而她也恢復了呼吸，不過仍未清醒。到醫院後，醫生宣布她陷入「輕度昏迷」。從超音波來看，胎兒似乎無恙。她處於昏迷狀態兩到三天，每天有起色。請問這樣安排合理嗎？會不會有長期的副作用？醫院會幫她做其他檢查或治療嗎？

答——你設想的情境不僅有可能發生，而且機率非常高。

後遺症端看最初受創的嚴重度、接受治療的成效，以及運氣。她可能只有腦震盪，也可能顱內出血（腦內或周圍出血），譬如硬腦膜下血腫（大腦和顱骨之間積血），需要動手術。她可能因溺水導致大腦缺氧而遭受嚴重且不可逆的傷害，也可能徹底痊癒，沒有留下任何長期損傷。根據你的設定，簡單的腦震盪最為合適。腦震盪患者可能立即清醒過來，也可能會持續昏迷數日，誠如你所描述的情況。

她十之八九會順利康復，只留下輕微後遺症，像是頭痛、失去部分認知功能（思考和解決問題），以及一些記憶方面的問題。這些後遺症大抵不會太嚴重，而且在接下來一個月內逐漸好轉。她不太會有運動或感覺方面的障礙，也就是說，她的四肢和其他部位將正常運作。她有可能因為撞擊，大腦受創而引發癲癇，不過機率不高。

醫院會為患者進行顱骨X光、腦部磁振造影或電腦斷層掃描（腹部由鉛板遮蔽，以保護胎兒不受輻射傷害）的檢測。可能還會進行脊髓抽液和腦電波儀（〔EEG〕一種檢測腦波的方法）。

治療方法大致是靜脈注射類固醇（舒汝美卓佑〔SoluMedrol〕和迪皮質醇〔Decadron〕是不錯的選擇）或施予利尿劑（常見的有來適泄〔Lasix〕和邁尼妥〔Mannitol〕），以減緩大腦腫脹，然後觀察是否出現併發症。

醫生將密切觀察胎兒，一旦出現任何狀況或胎兒窘迫的跡象，就會進行剖腹產（caesarian section）。在母親的腹部貼電極片，可以觀察心電圖（electrocardiogram〔EKG〕）是否出現致命的心律和心率。此外，也會在下腹部置入胎兒鏡（fetoscope）。這是一種超音波探頭，利用音波造影，將胎兒即時顯像在小型螢幕上。胎兒窘迫的徵兆包括心率或心律不正常加速、減速與不規律，以及任何不正常的胎動。

在這次意外事件之後，她可能會出現一些情緒障礙，像是莫名哭泣、躁動不安和焦慮，也可能會失眠、抑鬱，以及無端發怒。畢竟她仍有孕在身，會擔心嬰兒的健康。她可能對意外感到自責，也可能責怪她的丈夫沒有陪在身邊，端看你的劇情需要。

18　十九世紀的截肢技術為何？

問——我的故事背景是十九世紀末期的美國邊疆地區。小說即將進入尾聲時，主人翁必須進行手臂截肢（手肘近距離槍傷，從手肘上方截肢）。請問截肢手術的典型程序為何？由於彈頭嚴重傷及血管，因此主人翁會先使用止血帶（tourniquet）。這麼做沒問題吧？我會讓患者吸點乙醚，以便外科醫生從容進行手術。

答——在十九世紀，截肢是危險又殘酷的事。當時的醫學無法修復受損的四肢，也無法控制壞疽感染，因此截肢被視為拯救受害者的唯一希望。然而，過程中外科醫生得擔心傷患失血休克而死，以及術後殘肢遭到感染。因為沒有庫存血可以補充失血與治療休克，抗生素也尚未問世。就算手術順利完成，受害者也常死於持續出血或感染。

由於極為疼痛，而且麻醉劑在蠻荒地區或戰爭期間經常短缺，外科醫生不得不速戰速決。常見的麻醉劑是酒精（或什麼都不用），不過當時也開始使用乙醚。一八四二年，克勞福德．朗（Dr. Crawford Long）醫生率先於喬治亞州亞特蘭大的一場手術中使用乙醚。至於使用乙醚的第一次公開示範，則是在一八四六年的波士頓。因此，取得乙醚是很合理的安排。

即使嗅聞乙醚，患者很可能仍需由幾名壯漢壓制，而且嘴裡大概會咬著一片皮革或木頭。

念醫學院時，我參與過兩次截肢手術。時至今日，截肢依舊相當殘酷，又切、又鋸、又鑿、又敲。然而，即使有了那兩次經驗，我最難忘的截肢手術畫面還是電影《亂世佳人》（Gone With The Wind）裡的那一幕[3]。

沒錯，止血帶應該緊緊纏繞肢體周圍，防止手術中切穿的動脈大量出血。以你的故事為例，止血帶應纏繞在肱骨中央（上臂）一帶。外科醫生首先拿一把大刀，繞著手臂周圍切穿組織，直至骨頭，接著以手鋸切斷骨頭。殘肢切口得用灼熱的刀刃，或其他以火加熱的金屬燒灼，並用手邊最乾淨的布條包紮。

十九世紀晚期，這類手術的死亡率約五成以上。由於多數死亡為失血與休克所致，因此發生得相當迅速；有些患者和死神拔河數日至數週後便撒手人寰。

19　肩膀脫臼的人，動作會受到哪些限制？

問——我筆下有個人物受困在偏遠的狩獵營地兩到三天，而且肩膀脫臼。請問：

一、如果他未能及時治療，傷勢會持續惡化抑或維持原樣？

二、他會出現哪些症狀？肩膀的疼痛會趨緩嗎？還是愈來愈痛？

三、他會出現哪些功能障礙？完全不能使用手臂嗎？或者不能使用或動到肩膀，但可以用手掌抓東西或舉起很輕的物品？

四、當他終於接受治療，醫生會怎麼處理像這樣的外傷？他有多久不能工作？若他是個硬漢，有可能在一到兩天內就生龍活虎嗎？

答——肩膀是人體最複雜的關節之一。它的運動範圍很大，能像膝蓋一樣做鉸鏈動作，像髖骨一樣旋轉，甚至可以像風車般轉圈。它基本上是一個「杵臼關節」（〔ball and socket〕也稱做球窩關節），杵是肱骨的頂端，臼則是由肩胛骨的肩臼（glenoid cavity）和肩峰（acromion）組成。肩臼和肩峰將肱骨和肩胛骨結合在一起的數條韌帶，以及軟骨的內膜，共同形成一個平滑、零摩擦的杯狀空間，稱做關節囊（joint capsule），讓肱骨的「杵」在裡面活動。

脫臼是指杵受到外力而脫出臼槽，通常源於肩膀直接受創或手臂遭劇烈扭轉。橄欖球員、體操運動員和孩童由於手臂經常承受猛烈拉力，是這類肩傷的常見患者。

脫臼的疼痛立即且劇烈，不過一旦脫臼「復位」（杵回到臼裡），就幾乎不會疼痛。不過在接下來幾個小時，血液進到關節，導致周邊肌肉痙攣（收縮），試圖穩定關節，傷患會再次感到疼痛。此時無論肩膀朝任何方向動作，都像是被刀刺一般。前三到四天最為嚴重，然而疼痛和功能障礙可能持續數週或數月。這是我個人的經驗談。九次脫臼。橄欖球是偉大的運動。

脫臼復位（推拿或迅速將之移回原位）的方法有很多。有時候僅僅將手臂向外舉起就能復歸原位。若有其他人在場，可以將傷患的手臂掛在自己肩膀上（傷患站在身後），然後身體前彎將對方扛到背上。這個動作將肱骨向前、向外拉，通常足以使杵再次滑進臼裡。另一個方法是讓傷患平躺，抓住他的腕關節，用腳掌抵住靠近腋下的胸口處，然後將他的手臂向側邊拉。這個動作能將肱骨頭向外拉，幫助杵重新回到臼裡。（除非經過

專業訓練，否則不要隨便嘗試上述方法，若是操作不當，有可能造成二度傷害。）以你的故事來說，他還可以用繩子繫住腕關節，把另一端固定在樹木或岩石上，接著將手臂向外一拉，使脫臼復位。

肩膀脫臼應盡快復位。一旦肌肉痙攣，復位可能難度大增。此外，通往手臂的神經和血管從肩膀下方經過，穿越腋窩（從腋窩可以感覺鎖骨下動脈的脈搏），脫臼可能損壞這些重要渠道，引發短期或長期的問題。血管損傷可能使手臂局部缺血、血腫，甚或導致動脈瘤（〔aneurysm〕動脈膨脹）生長。神經受損則會造成運動功能喪失（癱瘓或無力），以及感覺功能異常（麻木、刺痛、協調性喪失、觸覺和感覺弱化）。

若肩膀無法復位，他的活動能力將嚴重受限。他無法移動肩膀，而且神經受損或緊繃的話，他的手可能也沒辦法使用。一旦復位，他將有幾小時能正常活動，直到肌肉痙攣發生。痙攣開始後，肩膀會「動彈不得」，即使最微小的動作也會引發劇痛。但他應該能彎曲手肘和使用雙手。

單純脫臼的治療方法就是復位，以吊帶把手臂固定於胸口，防止肩膀移動，並給予止痛藥，給它時間慢慢復原。若傷勢比較複雜，譬如關節囊受到嚴重損害，或血管、神經受損，則需要手術治療。肩膀完全復原需要好幾個月的時間，不過若是單純的脫臼，兩週後他應該就能小心移動肩膀，並從事大多數活動。

20　開放性氣胸有哪些症狀，該怎麼治療？

問——我有個關於開放性氣胸的問題。故事主人翁是一名越戰退伍軍人，他在好友胸部受創約十分鐘後，將改良版的戰地止血敷料（field dressing）貼在他的傷口上。我想知道在這種情況下，讓患者進行對話會不會太牽強？這名受傷男子存活機率高嗎？

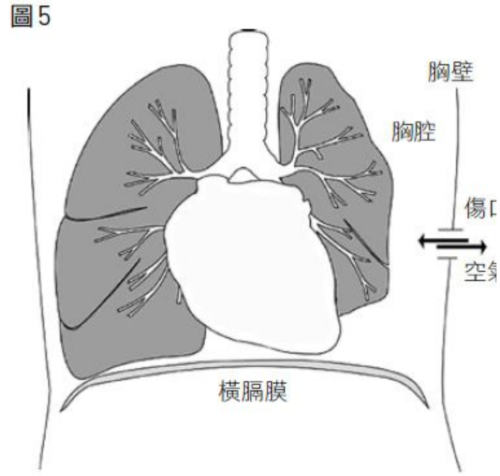
答——我們先來認識什麼是「開放性氣胸」（sucking chest wound）。我懂，我懂，胸部受到任何的傷都很掃興，但這名字可是有真正的醫學內涵。任何物品穿透胸壁留下開放性傷口，都會造成開放性氣胸。以胸部中彈為例，彈頭通常在穿透胸壁組織後留下一個小洞。胸壁組織具有彈性，會在彈頭路徑周圍反彈與塌陷，進而封鎖並掩蓋對外的開放路徑。肺部可能被彈頭穿透、塌陷，造成生命危險，但入口傷還不至於產生開放性氣胸。若出口傷較大，或許就有可能。

較大的傷口，像是爆裂性彈片、矛、高速公路車禍撞上護欄，或上述槍傷的出口傷，之所以無法藉由胸壁組織閉合，是因為傷口直徑較大而留下對外開口。

呼吸時，橫膈膜下降、胸部擴張，胸腔內產生負壓，空氣便進入我們的肺部。吐氣則藉由相反的過程，迫使空氣離開肺部。試試看閉上嘴巴，捏住鼻子，然後吸氣和吐氣。這時雖然吸氣產生負壓，吐氣產生正壓，但空氣並未流動，因為你製造了一個「密閉系統」，空氣沒有對外進出的「開口」。

一旦傷口在胸壁造成夠大的開口，吸氣時胸部的正常擴張，會將空氣從傷口吸進胸腔，也就是肺部和胸壁之間。吐氣時，空氣則從傷口離開胸腔（圖5）。

圖5



如此會導致受傷那一側的肺部塌陷，而且每次吸氣和吐氣，當空氣經傷口進出體內，會發出一種「吸吮聲」（sucking），因此稱做「開放性傷口」。所幸，兩個肺獨立於胸腔兩側，因此沒受傷那側的肺將正常運作。

別擔心，等待十分鐘不是問題。如果他的身體還算健康，撐一個小時都說得過去。他會活下來，而且單靠一個肺說上好一陣子的話。他會呼吸急促、咳個不停、痛苦不堪，而且感到極度恐懼，不過沒有生命危險。

使用的敷料必須是「封閉性的」。換言之，透氣紗布不行，必須能密不透風地「封閉」開口。緊貼皮膚形成密封狀態的塑膠膜繃帶有很多種，其他像是塑膠包裝、食品袋或垃圾袋，甚或玻璃紙都能派上用場。要是手邊只有紗布，就塗上凡士林之類的藥膏，或利用奶油、泥土，讓它幾乎密不透風。

若肺臟沒被刺穿，在等待送醫救治期間，他的肺部將在某個程度上重新充氣。到醫院後，外科醫生會替傷患修復傷口，並置入胸管。那是一根又大又討人厭的塑膠管，醫生將之滑進胸壁，戳向肺和胸壁之間。塑膠管

的用途是引流，藉此讓肺臟重新充氣；管子幾天後就能拔掉。這是唯一傷勢的話，你的傷患將會復原且健康無虞。

2　美制一夸脫約等於九百四十六毫升。

3　一名軍人要進行腳截肢手術，電影以倒影、軍人的哀嚎嘶吼，以及一旁觀看者作嘔的表情，呈現截肢手術的可怕。

環境傷害及治療
Environmental Injuries and Their Treatment

21　一個人死於脫水是怎麼回事？

問——脫水而死是什麼感覺？意識混亂？極度口渴還是相反？會不會看見海市蜃樓？若一名老婦人在夏天爬山時迷路，請問從脫水到死亡需要多少時間？

答——脫水就是身體失去水分。人不僅出汗時會流失水分，呼吸時也會從肺部流失（稱做「無感流失」〔insensible loss〕，因為我們不會察覺水分以這種方式流失）。空氣愈是乾燥，呼吸愈是急促，從肺部流失的水分就愈多。光是這樣就可能流失上夸脫的水分。諸如走路、跑步、背背包或爬山之類的活動，都會增加呼吸速率，造成更多的無感流失。炎熱乾燥的氣候會讓水分流失得更加迅速，而即使是低溫，冬天或高山上的乾燥空氣也可能導致嚴重脫水。

脫水的快慢受各式各樣因素影響。若天氣非常炎熱乾燥，可能只消幾小時；若是多雲涼爽，可能需要幾天的時間。

嚴重脫水時，隨著身體水分流失、血量減少，將導致血壓下降。此外，諸如鈉、鉀和鎂等電解質流失，也可能導致肌肉無力和抽筋。

口渴是初期症狀，身體流失大量水分後才會出現。這代表當人覺得口渴時，已經脫水一陣子了。隨之而來的，還有疲勞、呼吸急促、無力、肌肉抽筋、噁心且有時嘔吐、譫妄，最終虛脫、昏迷，然後死亡。

當環境溫度高時，體溫會大幅上升，一旦超過華氏一百零三度（約攝氏三十九．四度），腦袋將不如平常清晰。患者無法正常思考，很可能在原地打轉或產生幻覺，因此很可能看見海市蜃樓。

當然，海市蜃樓與光學有關。熱氣從沙漠或道路散發，改變了空氣的密度，造成光線折射（熱空氣密度比冷空氣小），因而藍天變得像在地平線下，看起來就像一片水域。脫水且神智不清的人，往往會盲目地朝水源奔去，但永遠也到不了。

孩童和老年人特別容易脫水和中暑，因為他們可供儲存水分的肌肉和組織比較少。他們脫水的速度較快，較早顯現出脫水的徵兆和症狀，而且比較嚴重。

根據你設定的情節，夏季高溫和海拔將聯合起來使老婦人加速脫水。高溫會增加出汗，而高海拔的低水蒸氣壓（也就是空氣乾燥）將加快無感流失。另外一個需要注意的因素，是她開始爬山時的脫水程度。如果她當時已經「有一點口渴」，麻煩找上門的速度會更快。除此之外，如前文所述，她動得愈多，脫水愈快。倘若她坐在陰涼處等待救援，或許可以存活好幾天；若她試圖翻山越嶺尋找下山的路，可能連二十四小時都撐不過。不消說，若她有任何潛在的心肺疾病或糖尿病，存活時間將相對減少。

22　脫水該怎麼治療？

問——脫水的急救方式為何？在我的故事中，森林巡守員發現一名嚴重脫水、虛弱無力的登山客。請問他該怎麼做才能讓這名年輕男子脫離險境？滴水在他的雙唇之間，然後把他送到醫院？接下來呢？注射葡萄糖點滴嗎？

答——沒錯。以任何安全的方式給予水分。起初要讓患者啜飲或者把水滴進唇間，取決於他當下的狀況和意識程度而定。至於其他治療，則視有無熱衰竭或中暑。

倘若環境涼爽或寒冷，譬如在山上或雪地，需要用毛毯、毛巾或毛衣包裹患者，因為在這種情況下，脫水通常會導致體溫下降。一般來說，這類脫水的患者身體摸起來涼涼的，而且臉色蒼白。若嚴重脫水，血壓就會降低，脈搏虛弱，還有可能意識模糊、定向力喪失。給予流質液體（最好是溫熱的）以及取暖，是主要的第一線治療。

根據你的情節，那名登山客比較有可能熱衰竭和中暑，因為環境溫度很高。兩者的情況類似，皆為脫水和核心體溫升高所致，但後者較為嚴重。常見發生在跑者、橄欖球員、建築工人、軍事人員，以及在炎熱氣候底下活動的人身上，好比你筆下的登山客。在這種情況下，一般都會汗流浹背，因此脫水可能迅速發生。

「熱傷害」（heat injury）泛指任何嚴重脫水和體溫升高的人。熱傷害初期（也就是熱衰竭〔heat prostration〕），人體會流汗，但隨著

熱傷害持續加重以及核心體溫上升，人體會停止流汗，接著自然散熱的機制喪失（中暑），導致病情雪上加霜。這是因為人體內建的自我保護機制，將僅剩的血量分流至心臟和大腦等的重要器官，遠離皮膚。然而，流經皮膚的血液正是身體的冷卻器，可降低上升的體溫。人體以不利於己的方式運作，導致核心體溫驟升，甚至來到華氏一百零五至一百零八度（約攝氏四十．五度至四十二．二度）。因此，中暑的人可能滿臉通紅，而且通常摸起來暖和而乾燥。若未迅速積極地治療，中暑死亡的機率頗高。

　　無論是熱衰竭或中暑，治療上首要是降低體溫，以及補充流失的液體。這些動作刻不容緩，將患者送往醫院同樣不得拖延。用沾水的海綿或任何冰涼液體冷卻患者，然後以毛巾、衣服或方便取得的東西搧風。降低核心體溫對於緩解脫水情況，就跟提供流質一樣重要。事實上，當中暑患者進到醫院急診室，醫護人員往往會讓他們進行冰浴，以迅速降低核心體溫。大腦無法承受中暑產生的高溫，很快就會造成不可逆的損傷。

　　若患者陷入昏迷、產生幻覺、神智不清或抗拒治療，那問題就大了。試圖餵昏迷的人或不願配合的人喝水，可能導致水吸入肺部而造成傷害。脫水和肺部進水，究竟哪一種風險比較大，就見仁見智了。

　　你筆下的巡守員應該有水壺或其他裝水的容器。他可以拿水給登山客啜飲，並在他的臉上和胸前灑點水，然後用衣服或其他物品替他搧風。先把登山客移到附近的樹蔭下，再想任何可行的方式將他運回文明世界。他可以請求直升機救援，也可以製作擔架將登山客拖下山。無論如何，他必須持續替登山客補水與降溫，直到存水用盡。

　　醫院會為患者施打靜脈輸注液，通常是D5W，也就是百分之五的葡萄糖水溶液，或者D5 1/2 NS（〔Normal Saline〕生理食鹽水），也就是百分之五的葡萄糖加只有血液一半鹽分（氯化鈉）的鹽水。

　　其他像是鉀和鎂等電解質，則視血液檢驗的結果，適量加入點滴中。由於脫水和中暑可能對腎臟造成傷害，腎功能檢查也是重要環節。

23　一個人死於暴露（exposure）是怎麼回事？

　　問——暴露而死是什麼意思？我不是指凍死，我要問的是暴露。

答——「暴露」的定義很廣泛，包括凍死、中暑而死、餓死和渴死。簡言之，若身處荒郊野外的受害者並非死於外傷或疾病，那麼死因一定是暴露。可能是沒有食物、水或遮避處。因此，針對你的提問，與冷熱無關的話，那麼大概可以歸咎於缺乏糧食和水。

24　一個人在冷凍櫃裡能活多久？

問——在我故事中，受害者被丟進商業用冷凍櫃裡，請問這個可憐蟲多久後會死亡？

答——所需時間長短牽涉到許多因素，無法給出切確答案。影響生存的因素有：

受害者的體型和體重：這種時候，高體脂是件好事。脂肪有隔絕熱損失的作用，也是身體產生熱能的來源。

年齡：兒童和老年人的耐寒力不佳，相對的風險也比較大。

受害者患有的疾病：心血管疾病、糖尿病或貧血，很可能加速受害者死亡。

食物和飲料的攝取量：最後一餐的時間和內容也有影響，高碳水化合物的餐食或許有所幫助。受害者若攝取足夠水分，會比脫水時撐得更久。飲用酒精絕對會加速體熱散失，加快死亡的腳步。

藥物或毒品：除了酒精之外，某些藥物也會加速體熱散失。像是利尿劑會造成脫水，降血壓藥會使血管擴張，從而增加體熱散失。

衣物：雪衣的保暖效果勝過棉質夏威夷襯衫。

冷凍櫃溫度：祈禱機具有缺陷吧！如果只是存放蔬菜的「冷藏室」，環境溫度將高於冰點；若是儲存肉類或冷凍食品的冷凍櫃，溫度將遠低於冰點，可能比華氏零度（約攝氏負十七．七度）更低。此外，冷凍櫃裡的循環風扇絕對會縮短受害者的存活時間，也就是所謂的風寒效應（wind chill）4。

現場是否有禦寒材料：冷凍櫃內任何可以充當外套或搭建「冰屋」的布料、帆布或覆蓋物都能派上用場。皆有助於維持體熱。

你可以依照情節需要，利用這些因素延長或縮短受害者的生還時間。大抵而言，兩小時太短，四十八小時綽綽有餘。我建議，如果受害者是普通人，而且沒有穿得像要去南極，把他留在冷凍櫃裡過夜，大概也就差不多了。

很多人在暴風雪或冬季深山裡失蹤數天仍奇蹟生還，也有人連半天都撐不過。你的受害者究竟是哪種人，就看你想怎麼安排。

25　喝酒可以避免凍死嗎？

問——假設有個人在夜晚掉進結冰的湖裡。他無法自行脫困，不過口袋裡有瓶白蘭地，於是整晚持續啜飲，翌日清晨活著獲救。請問酒精能幫助他活下來嗎？酒精有沒有防凍效果？有醫學根據嗎？

答——抱歉，你筆下人物在劫難逃，而且他採取的行動只會加速死亡。且聽我解釋。

皮膚是人體的散熱器。天氣炎熱時，皮膚裡的微血管擴張，流經皮膚的血量增加，將熱氣散至空氣中。這就是人覺得熱時臉色發紅的原因。汗水蒸發的過程中，由於液體變成氣體（蒸發）需要能量，便從體熱汲取，熱也因而流失。讓熱衰竭或中暑的人泡在水裡，並用毛巾或其他東西搧風，都是為了促進蒸發，讓患者過熱的身體降溫。

氣候寒冷時則完全相反，身體會試圖留住熱能。血液從皮膚被導向其他地方，確保從「散熱器」流失的熱能愈少愈好。這就是人感到冷時看起來比較蒼白的原因。暴露在嚴寒之中，保護自己不凍僵的最好辦法，就是將身體蓋住，避開冷風（流動的空氣會帶走更多熱能），藉由搭蓋冰屋或某種地洞創造較暖和的空氣。將體熱困在「繭」中，散失的熱能就相對減少。但不能泡在水裡。水流或受害者在水裡的動作所產生的效果類似冷風，將大幅增加熱能散失。二戰期間，在北大西洋上空被擊落的飛行員，生還人數屈指可數。

現在來談談白蘭地。

有些人喝酒後臉會發紅，這是因為酒精擴張皮膚裡的血管，增加血流量，進而散失熱能。雖然喝紅酒比較明顯，不過只要是酒精都有相同效

果。在寒冷的環境喝酒取暖是下下策。因此，酒精會加速熱流失，使人凍死。

酒精在人體血流裡沒有防凍作用。

根據你的情節，那名男子僅頸部以上露出寒冷的水面，而且大概會不斷揮動手腳避免滅頂。冰冷的水會迅速消耗體熱，短短十到二十分鐘，甚至不到，他的身體就會失溫（〔hypothermia〕體溫過低）。若他不斷啜飲白蘭地或跌進湖裡之前已經喝醉，時間會大幅縮短。失溫症狀包括疲勞、虛弱、精神萎靡，以及意識模糊。他將漸漸失去力氣，肢體變得不協調，不再能掙扎求生，最終溺斃。

你或許記得一則振奮人心的新聞，一名年輕女子從結冰的波多馬克河（Potomac River）獲救。當救難人員丟給她一條繩索，她連抓住的力氣都沒有，甚至沉入水底。幸好，一名英勇男子跳進水裡將她救起。除非你筆下人物也能遇到這樣的英雄，否則他將失溫，而後溺斃。

這個人有可能生還嗎？機會不大。但急診室有句老話：「酒鬼殺不死。」這就是為什麼酒醉駕車肇事，死的總是被撞的家庭，酒鬼從來不會有事。人生有時沒什麼道理。

26　倘若森林大火在隧道兩頭延燒，隧道裡的人有可能倖存嗎？

問——這個問題聽起來可能很怪，但有個人被困在山坡隧道內，兩頭都是肆虐的森林大火，請問他有機會活下來嗎？還是會被燒死？

答——生還機會取決於隧道的長度和大小，前後火勢是否同樣猛烈，以及是否有遠離大火的通風口能取得新鮮空氣等多種因素。受困者面對的兩大危險是被高溫燒死，以及大火消耗氧氣導致窒息而死。如果受害者有潛在心肺疾病，存活的時間就更短了。

隧道愈大，可供呼吸的空氣愈多，而且有助於遠離火勢。假如隧道兩頭皆有熊熊烈焰，隧道內的氧氣會迅速耗盡，除非有新鮮的空氣來源，否則他將窒息而死。新鮮空氣來源可以是天然的，或透過某種呼吸裝置。若只有一頭起火燃燒，或隧道內有遠離烈焰的空氣通道，這些新鮮空氣將提高他的生還機率，同時也可能提供了一條逃生路線。

在大火夾攻的短隧道裡，受害者很容易窒息並燒死。

森林消防員若是被大火包圍，會躲在防火毯下使用氧氣瓶呼吸，以爭取足夠的時間等待火勢過去。你筆下的人物不妨依樣畫葫蘆。若隧道夠長，能將他與火勢隔絕，而且有新鮮空氣來源，他有可能撐到火勢遠離。否則，他一點機會也沒有。

27　一個人被雷擊會怎麼樣？

問——有個人被閃電擊中，但大難不死。請問他會受到哪些外傷？又有哪些長期後遺症？

答——雷擊分為四種類型。

- 直接雷擊（direct strike）：閃電不偏不倚地正中受害者。這是最嚴重的一種，在受害者拿著高爾夫球桿或雨傘之類的金屬物體時較容易發生。

- 閃絡（flashover）：閃電在人體外部流竄。如果受害者穿著溼衣物或滿身大汗，較有可能發生閃絡。

- 旁側閃絡（side flash）：附近的建築、樹木或另一個人被擊中後「放電」過來，殃及受害者。

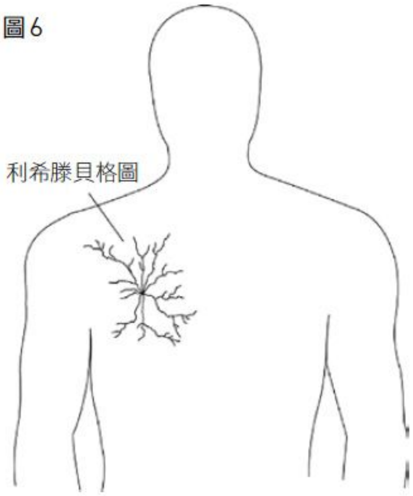
- 跨步電位（stride potential）：閃電擊中受害者附近的地面，受害者其中一腳比另一腳更靠近雷擊位置，引發兩腳之間的電位差。在這種情況下，電流從一腳進入，通過人體，再從另一腳離開。

閃電是直流電，電壓非常高，從三百萬伏特至兩億伏特皆有可能，電流範圍則是介於兩千至三千安培，相當驚人。幸好，電流通過的時間極為短暫，僅介於一至一百毫秒（毫秒為千分之一秒）。

雷擊造成的外傷主要來自巨大電流，以及人體將電能轉換為熱能。電擊可能導致心跳停止，或致命的心律不整。熱能會燒焦皮膚和衣物，甚至把口袋裡的金屬物品、襯衫鈕扣、皮帶扣環，以及牙齒填料都燒到變形或融化。

人體所有組織都可能受損。皮膚可能灼傷，甚至看得出閃電進出的傷口；心肌組織可能受創，留下痕跡；肝臟、腎臟、骨髓與肌肉可能永久性損傷；腦部和脊髓也可能受損，常見的還有手腳持續無力的狀況。後遺症則可能包含記憶喪失和精神障礙。

圖6



儘管罕見，但雷擊有個特徵是出現在人體上的「利希滕貝格圖」（Lichtenberg Figures，圖6），由德國物理學家格奧爾格．克里斯托夫．利希滕貝格（Georg Christoph Lichtenberg）於一七七七年首度談及這種現象。

這是一種無痛、貌似「蕨類」或「樹枝」的紅色圖形，分布在背部、肩膀、臀部或腿部，通常會在兩天內漸漸消退，不留任何疤痕或異常膚色。罕見而迷人。

治療上取決於傷勢輕重。首要工作是恢復呼吸、心跳，假使其中之一或兩者皆停止的話。接著施打類固醇以減輕身體器官腫脹和發炎。燒傷則按照正規的處理方式清潔與包紮。另外將進行血液檢驗，評估肝臟、腎臟和肌肉的受損程度。肌肉受到雷擊傷害時，細胞可能死亡或破裂，並將細胞內的肌紅蛋白和其他蛋白質釋放到血液裡。而當腎臟試圖將之從血液濾除時，可能遭到嚴重破壞。必須以大量靜脈輸液「沖洗」腎臟，避免腎臟衰竭。

有些雷擊受害者會徹底痊癒，沒有任何後遺症，有些則可能留下永久性的肝臟、腎臟、心臟、精神或神經傷害。復原程度主要取決於運氣，以及迅速有效的治療。

28　受困海上的人可以飲用自己的尿液求生嗎？

問——如果有人受困於沙漠或在海上漂流，可以靠著喝自己的尿液活下去嗎？這麼做危險嗎？會不會中毒？還是沒問題？

答——這麼說吧，聊勝於無。

是的，這麼做有助生存。尿液說穿了就是水，不過參雜著腎臟從血液濾除的雜質。在你描述的情境中，脫水是最大的危險，所以任何水分皆有助益。然而，尿液中雜質的濃度會隨著脫水惡化而增加，因此尿液很快就會淪為毒素供應源，而不是水分補給，喝了反而適得其反。

在現實情況中，等到受困者考慮喝自己的尿時，通常已經嚴重脫水了，他的尿液雜質濃度極高，喝下去幾乎毫無助益。

4　寒風效應是指在相同的溫度下，風速帶給我們不同的寒冷感覺。

醫生、醫院以及醫護人員
Doctors, Hospitals, And Paramedical Personnel

29　醫生如何處理急診和腦震盪？

問——我想知道急診醫生最先問的問題有哪些？尤其當他懷疑患者可能有腦震盪或更嚴重的頭部創傷時，他具體會問些什麼問題？

答——無論情況為何，急診醫生初步問診的問題幾乎大同小異。關鍵在於以最短的時間、最少的問題，盡可能問出最多訊息。現實中的急診室分秒必爭，醫生沒有多餘時間詢問患者完整病史。我總是教我的學生，在這種情況下，有三個問題可幫助他們取得絕大多數的必要資訊：

一、怎麼了／發生什麼事？

醫學上稱為「主訴」（chief complaint）。有七成機率能幫助醫生將診斷縮小至幾個選擇。主訴胸痛、噁心或頭痛，將引導醫生往不同的方向思考。

二、你過去曾住院或就醫嗎？有的話，是什麼原因？

醫學上稱為「過往病史」（past medical history）。患者的回答能讓醫生了解此人曾有過哪些健康問題，做為他評估當前問題的背景資料。許多患者當下的疾病或外傷大多與他的舊疾有關，可能根本沒有痊癒。例如心臟病和糖尿病，因為這類疾病不會康復，往往只是好轉而已。

三、你有服用任何藥物，或者對任何東西過敏嗎？

這能讓醫生了解患者的健康狀況，好比高血壓、糖尿病、心臟疾病、肝炎等，以及正在接受哪些治療或控制。此外，這些資訊也能幫

助醫生避免藥物交互作用，或使用患者會過敏的藥物。

以上是急診醫生會詢問患者的一般問題。倘若患者失去意識，這些資訊大概只能從親屬、友人、認識患者的醫生，或是醫療紀錄中取得。有時醫療警示手環也能幫上忙。

取得這些基本資料後，醫生會針對主要創傷提出問題。以你故事中頭部受創的患者而言，下列問題必不可少：

- 你的頭會不會痛？局部還是全部？
- 視力模糊或覺得異常？
- 暈眩或平衡感變差？
- 噁心或想吐？
- 頸部痠痛或僵硬？
- 覺得無力？全身無力，還是只有某一邊，手臂還是腳？
- 眼睛畏光？
- 有沒有哪些症狀會因為換姿勢或移動而更不舒服？

接著，醫院會為患者進行完整的身體和神經系統檢查。根據問診和檢查結果，決定後續的化驗、X光片和其他測試。

30　X光片可以複製嗎？

問——X光片可以複印嗎？或用別的方式製作副本？

答——可以。X光片可以用特殊設計的影印機複製。大多數醫院的放射科都能製作副本，而且只需要幾分鐘。此外，現在許多醫院以數位格式拍攝並儲存影像，跟所有數位資料一樣，可以複製、輸出、更改、以電子郵件寄送等。

31　遇到重大自然災害時，醫院如何配給供血？

問——我有個怪問題。假設洛杉磯明天發生超級大地震，城市全毀。我想血庫應該很快就會耗盡。請問醫院會積極尋求捐血者嗎？在臨時搭建、類似陸軍流動外科醫院（Mobile Army Surgical Hospital，MASH）服務的醫生，是否會到街頭招攬健康的民眾捐血？他們能夠快速篩檢這些血液是否含愛滋病毒嗎？

答——每間醫院都有處理諸如地震等災害的緊急防災計畫。話雖如此，每當如你所描述的重大事件發生時，這些計畫可能負荷過高，而無以為繼。

類似陸軍流動外科醫院的野地醫院於是應運而生，庫存血液將迅速消耗。紅十字會和其他組織會用卡車運送血液，並召集自願捐血者。臨時實驗室將幫助地方醫院進行血型分析比對，以及愛滋病和肝炎篩檢。醫生會盡可能召集捐血者。是的，他們可能會利用「路邊的」民眾。到目前為止都合理。

然而肺炎和愛滋病篩檢無法迅速取得結果，至少需要幾小時到一兩天的時間。隨著傷患不斷地送來，這些考量會退居其次。除非你寧可流血而死，也不願冒著會感染肺炎或愛滋病極低的風險。

在某些時候，就連這些措施也不足以應急，醫生必須使用未經配對及檢驗的同型血液（type specific blood）拯救性命。同型血液就是和患者血型相同的血液，但未進行排斥性的完全交叉比對。確認血液是否為O型陰性只要幾分鐘時間，而且無須複雜儀器，但實際測試捐血者和受血者的血液相容性則複雜的多。此舉會增加不良反應發生的機率，不過在這種情況下，聊勝於無。

32　什麼是人造血？

問——我筆下的人物在非洲狩獵時，遭到鱷魚襲擊受到重傷。他的腿被鱷魚粗暴地撕咬，緊急送抵醫院之前，差點流血至死。

我讀過關於人造血的文章，想納入故事之中。請問什麼是人造血？買得到嗎？有什麼缺點？

答——人造血的研究已有數十年了，始於對於愛滋病和肝炎的擔憂，血液供給不穩定和儲存、運送的難度，以及戰地等偏遠地區的血液需求。

大致來說，人造血能從肺部攜帶氧氣至組織，並將二氧化碳帶回肺部的分子。休克或失血病患接受的靜脈輸液基本上是摻有電解質（鈉、鉀等）和糖的水，因此不具有休克時人體最迫切需要的攜氧能力；人造血就是為了滿足這個需求而設計。

然而，人造血並非「真正的」血液。它不含維生素、營養素、賀爾蒙、抗體、血小板，或任何凝血所需的蛋白質。若是不慎或過量，稀釋血液中不可或缺的凝血因子，將導致失血狀況惡化，造成反效果。因此，人造血通常被當作一種「過渡手段」，盡可能穩定患者傷勢，直到抵達像樣的醫療機構，接受決定性治療及真正的血液輸注。

人造血研發初期，重心是放在提取與改造血紅蛋白分子。血紅蛋白是紅血球細胞內的分子，它能結合、攜帶並釋放氧氣與二氧化碳，但紅血球細胞一定要完整儲存並冷藏。倘若研發成功，便無須提供完整的紅血球細胞，也能供應血紅蛋白分子。不幸的是，血紅蛋白分子從紅血球細胞分離出來後毒性極強，導致死亡率攀升。《美國醫學會雜誌》（Journal of the American Medical Association）一九九九年十一月十七日號的一篇報告指出，這個名為HemAssist（雙阿司匹林分子內交聯血紅蛋白，百特醫療〔Baxter Healthcare〕）的產品，使用在外傷病患身上，造成的死亡率達百分之四十六，相較之下，接受一般靜脈輸液的死亡率僅百分之十七。於是一切成果歸零。

同期還有許多產品處於研發與測試階段。其中一個前景看好的產品叫做Hemopure，由麻州劍橋的Biopure Corporation生產。已在南非獲准使用，不過尚未在美國流通。Hemopure以萃取自牛血的血紅蛋白為基礎。不同於全血（whole blood），它不需要冷藏，而且有兩年的保存期（妥善冷藏的血液為四十二天）。Hemopure的使用方法很簡單，透過靜脈輸注的方式，慢慢滴入體內即可。

在你的故事中，狩獵隊伍的隨行醫療人員手邊有Hemopure完全合理，或者你可以虛構類似的產品。畢竟這是小說，只要「人造血」有部分事實基礎，且確實存在，你大可隨心所欲地編造產品名稱。將受害者從鱷魚嘴裡拖出來後，以局部加壓和止血帶控制失血，接著施打靜脈輸液（或許可選用D5LR，百分之五葡萄糖乳酸林格氏液）以及兩瓶Hemopure（或你編造的品名），然後緊急送醫。到醫院後，他會接受真正的血液輸注，並接受手術修復傷口。人造血將是幫助他存活下來的「過渡手段」。

33　什麼是違規增血（blood doping），要怎麼進行？

問——我正在寫一個故事，有名年輕的田徑明星企圖透過「違規增血」在即將到來的比賽中，取得不當優勢。請問違規增血要怎麼做？有任何併發症嗎？

答——運動表現和耐力取決於身體供應氧氣與營養素給運作中肌肉，以及移除肌肉運作產生有毒副產品的能力。這需要一個具特殊條件的心血管系統，確保肝臟與肌肉有充分的肝糖（glycogen）和其他能量來源，以及富含血紅蛋白的血液，血紅蛋白就是紅血球細胞內把氧氣從肺部運送到肌肉的分子。血液裡的血紅蛋白愈多，輸送的氧氣就愈多。

增加紅血球細胞和血紅蛋白的「自然」方法，是在高海拔地區居住或訓練，稀薄的空氣會刺激骨髓製造更多紅血球細胞。比起住在平地的人，丹佛（海拔一六一〇公尺）居民血液中的紅血球細胞和血紅蛋白濃度通常比較高。運動員若移至山區進行訓練，幾週後就能看見成效。

違規增血是用「人為」方法達到同樣效果。基本上是抽出血液，分離並儲存紅血球細胞，然後把血漿重新輸入體內。經過三至四週，身體重新補足被移除的紅血球細胞之後，再把先前儲存的紅血球細胞注入體內。如此能立刻增加血液內的紅血球細胞（與血紅蛋白）濃

度，進而增強輸氧能力，提高運動性能。馬拉松選手、自行車手，還有其他需要耐力的運動員，可利用這種方式獲得不當優勢。

若過程處理得當，很少出現併發症。輸血的各種不良反應不會發生，因為他輸的是自己的血液。不過要是血液未經妥善處理，會引發許多問題。血液儲存不當或違反無菌操作，使細菌在儲血裡滋生，將導致敗血症（〔septicemia〕血液感染），嚴重時可能致命。如果血液結凍或被攪動，皆有可能損壞、甚至破壞紅血球細胞，然後在給血時造成腎臟損傷。

有些運動員想抄捷徑，拿別人的血液進行違規增血，省去抽血的步驟以及三週重建自己體內血液細胞數量的時間。不過此舉有輸血不良反應之虞，即使血液經過充分交叉比對，仍有可能發生。一九八四年奧運期間，美國自行車隊在賽前一週左右進行違規增血。愚蠢的是，他們沒有時間「正確地」違規增血，顯然是使用親友提供的「同型血液」。同型血液是指相同類型（如O型陰性）但未進行相容性「比對」的血液。這大幅提高了不良反應的機率，更別說還有感染肝炎或愛滋病的風險。

醫生只會在最緊急的醫療情況下使用同型血液。因為患者失血過多有死亡之虞，沒時間進行完整交叉比對。醫生受情勢所逼，先採取必要手段，之後再面對後果。自行車賽完全不夠格。可笑、危險和愚蠢是我對該事件的觀感。

當然，你故事中的運動員和他的教練團，也許就是如此。

另有一款藥物，重組促紅血球生成素（recombinant erythropoietin）能強化這類性能。促紅血球生成素在人體內自然生成，刺激紅血球細胞生成，但也可以透過DNA重組技術製造，注入體內，人為提高紅血球細胞的數量。在醫療上，重組促紅血球生成素用於治療慢性腎衰竭，因為患者普遍有貧血的問題，而且不容易治療。

無論採取何種手段違規增血，都可能出現血液「增稠」的問題。血液裡含愈多紅血球細胞就愈黏稠。事實上，有許多疾病會使紅血球細胞濃度飆高至患者必須「放血」的程度，真性紅血球過多症（polycythemia rubra vera）就是一例。放血現今稱做靜脈切開術（phlebotomy）。沒錯，文藝復興時代的醫術仍遺留至今。若血液變

得太「濃」，就會淤積在微血管內，導致中風、心臟病、腎臟受損，甚至手指切除。運動員運動後會脫水，如果血液經過人為增稠，也可能招致同樣的後果。

你筆下的運動員或許在違規增血過程中出了差錯，而產生輸血不良反應，導致腎臟受損或血液感染；或者他也可以順利完成違規增血，卻在比賽時心臟病發而死。又或者他作弊成功，而且贏得比賽。

34　捐血的基本程序是什麼？

問——距離我上一次捐血已經好幾年。請問抽血的基本程序是什麼？捐血前會被問哪些問題？

答——請參考我之前說明醫生在緊急情況下會詢問的基本醫療問題。這些問題對捐血者也很重要，因為罹患某些疾病和使用特定藥物的人不得捐血。其他問題則是用來判斷捐血者有沒有諸如肝炎或愛滋病等傳染性疾病。

捐血的程序很簡單。將大口徑針頭（14G或16G）5戳進輕微施壓的肘窩（antecubital fossa）內側靜脈，然後將血液抽進瓶子或塑膠盛裝袋。接著移除針頭，貼上繃帶。需留意捐血者是否感到暈眩或有昏倒的可能。有些人會出現迷走神經症候群（vaso-vagal syndrome），像是看到血時暈倒。這是來自大腦的訊號大量湧出，刺激迷走神經所致。迷走神經從腦幹向下蔓延至全身各處，影響心臟、肺臟、血管和大部分胃腸道，涉及血壓、心率和其他多種身體功能的調節。當它受到刺激時，血管擴張，心率和血壓驟降，就會感到暈眩，然後失去意識。

此外，短時間內從身體抽出一品脫（約四百七十三毫升）的血會降低血容積（blood volume），也可能導致起身後暈眩。這就是為什麼會給捐血者柳橙汁或其他流質，並且必須觀察半小時左右，好讓身體血容積恢復平衡。而在接下來的幾個星期，捐血者的骨髓會加速造血，替補捐出去的血液，如此生生不息。每次捐血應間隔兩個月以上，以免引發缺鐵和貧血。

35　急診室人員接到詢問關於「無名氏」時，會透露哪些資訊？

問——我筆下的人物因為丈夫失蹤而打電話到醫院詢問，對方告訴她有個無名氏符合描述，於是她立刻趕往醫院查看。

我的問題是：院方真的會在電話上告知有個男子符合她的描述嗎？她需要透過一套程序才能和那個人見面談話，還是可以直接去看他？

答——我假設那名男子一定是受了傷，或無意識，或失憶或心智混亂，否則他應該能告知院方自己的身分，並准許院方通知他的妻子。像這樣的情況，警察可能會在場，尤其是涉及外傷 。

護理長或急診室醫生很可能告訴來電者，急診室內有位無名氏，但不會透露太多細節。因為無論如何都不能侵犯病人隱私。不過，由於急診室人員，或許還包括警察，都不知道這個人是誰，一定會想查明患者身分，因此對任何能夠辨認他的人都求之不得。他們很可能請她到急診室走一趟。

當她抵達後，護理師或醫生可能會讓她見患者。記住，醫生有照顧這個人的責任，所以會盡可能掌握所有資訊。若有家人或朋友能辨識患者身分將是一大幫助。確認身分後，醫生就能詢問患者既往病史、過敏史、目前使用的藥物等，也就是任何照顧患者所需的資訊。

36　高級救護技術員能不能藉由測量肝臟溫度，判斷事故傷患是否還有生命跡象？

問——我曾經讀過高級救護技術員使用某種設備進行「肝臟檢測」，判斷事故傷患是否還活著。這是什麼樣的檢測？

答——高級救護技術員以生命徵象（血壓、脈搏、呼吸、意識）判斷一個人是死、是活，或介於之間。若這些徵象都不存在，他們會

進行心肺復甦術，待患者有意識後再問問題。你提到的「肝臟檢測」是由驗屍官或犯罪學家執行，目的是為了推斷死亡時間。他們使用的「裝置」是溫度計，將溫度計插入肝臟以確定「核心體溫」，再根據核心體溫換算死亡時間。據我所知，只有此一用途，絕對不會用在治療或評估傷患。

我想不到高級救護技術員會這麼做的任何原因，除非他想要傷患家屬對他提出人身侵犯的指控。醫生正式宣布死亡之前，傷患在法理上仍然活著，此舉將構成侵犯。倘若傷患活了下來，更肯定是侵犯。

高級救護技術員的職責是透過無線電通聯，在基地站護理師的指導下，協助治療、穩定病情，以及運送病人和傷患。而護理師則是聽從急診室醫生的指示。醫生絕不會准許這樣的事情發生，因為它和醫療照護完全無關，而是「驗屍官的工具」。

37　在醫院加護病房的槍擊受害者，可能發生什麼樣的緊急醫療情況？

問——我正在琢磨一幕場景，有個高級救護技術員打算把加護病房裡一名壞蛋的生命維持器拔掉。就在他下定決心動手時，那名壞蛋（對了，他是受到槍擊）突然陷入命危的緊急情況（心跳驟停？），而這名高級救護技術員出於本能，在其他醫護人員還來不及趕到病房之前，採取某種英勇的醫療行為，救了他的性命。

可以請你就上述劇情，建議一套可行的方案嗎？像是哪一類危及性命的緊急狀況比較合理；具體來說，高級救護技術員該怎麼做，才能在其他人趕到病房前的十五秒左右，阻止悲劇發生？

答——心跳驟停是完美的選擇。突發、激烈，而且一個動作就能搶救。高級救護技術員或許站在病床邊天人交戰，突然病床上方的監測器顯示患者的心律發生變化。心室心搏過速（ventricular tachycardia）或心室顫動（ventricular fibrillation）皆可行。病房內以及外頭護理站的鈴聲大作，負責觀察監測器的護理人員看到這種情況，知道必須緊急介入，於是透過醫院廣播系統立刻發布Code Blue6。「Code Blue，ICU三號床！Code Blue，ICU三號床！」

Code Blue團隊通常包括加護病房護理師和（或）急診室護理師、急診室醫生或任何值班醫生、呼吸技術員，以及其他輔助人員。他們推著「急救車」奔向加護病房，急救車有搶救性命所需的一切藥物、靜脈輸液和便攜式去顫器等。

同時，高級救護技術員可以採取行動。病床邊應該備有便攜式去顫器。他只要拿起電擊板，放在病患胸前，然後執行電擊。單一次電擊便能立即讓心律恢復正常，因此當護理師和其他人趕到時，危機已經解除。當然，醫生會接著檢查病患，取得心電圖，指示要做哪些化驗，試圖釐清緊急狀況發生的原因。

另一個方案是讓走廊彼端的病房，或另一間加護病房也發生Code Blue。也許當那名患者心跳停止且鈴聲響起時，一名年輕且經驗不足的護理師或護佐跑進房裡說Code Blue團隊分身乏術。於是他要求她協助（如果你覺得合適的話，這個安排可替故事增加一些互動及對話的機會），或者他請她到另一間Code Blue病房，找一位加護病房護理師來幫忙。在她跑出病房找幫手後，他意識到他必須立刻採取行動，再等下去患者必死無疑。

這是可信且真實的狀況。我記得擔任實習醫生時，曾有個瘋狂的夜晚，我們這層樓同時發布了三個Code Blue。用人手不足來形容，還嫌太過輕描淡寫。

38　心理學家和精神科醫生的差別是什麼？

問——精神科醫生和心理學家所受的訓練與專業能力有什麼差異（如果有的話）？他們都能從事心理治療與開立藥物嗎？

答——臨床心理學家可能是碩士，也可能是博士。他們都不具有醫學博士的文憑。他們可以進行輔導、諮商，以及提供各類心理治療，但不能開立藥物或監督醫學治療。

精神科醫生是醫學博士。他們念醫學院，完成住院醫生實習，或許還參與精神病學研究計畫。除了臨床心理學家提供的服務之外，他

們可以開立藥物，在醫院收治病患，並從事所有和專業有關的醫療介入。

兩者都能有效幫助有精神問題的患者，因為這通常取決於同情、理解和直覺判斷，而非受專業訓練的程度。

39　一名資深的突擊隊員具備哪些專業的醫療知識？

問——我的筆下有個角色曾經是以色列特種部隊突擊隊員，而且參與過專業醫療課程。儘管沒受過正式訓練，但他在戰區負責治療傷患。他的戰略技能使他在策畫和執行大膽的突擊和救援行動方面，很快就打響國際名號。雖然他的醫療技術在故事裡鮮少派上用場，不過有需要時，我希望能描繪得精確。他的技術似乎介於童軍或紅十字會急救技巧和真正的醫生之間。現實上，這個人的醫療能力有哪些局限？

答——他的醫療技術可以任你決定。

他最起碼會是一名訓練有素的救護技術員。他會心肺復甦術，知道如何處理許多類型的緊急狀況。既然擔任戰鬥醫務員，他應該能對各種戰傷進行初步治療，如槍傷、彈片、刀子、爆裂物等造成的傷口。他擅於控制失血、保持氣道通順、穩定骨折，以及縫合多數的皮膚撕裂傷。「處變不驚」是他的最大優勢，面對任何嚴重創傷或緊急情況時，首先就是要避免恐慌，並且運用判斷力。專業醫生也是如此。他這方面的能力應該綽綽有餘。

只要不進行複雜的手術與治療，你想讓他做什麼應該都沒問題。

40　消防員有辦法估算出受害者受困密閉空間的存活時間嗎？

問——一名業餘魔術師把自己困在家中地下室一處狹小空間裡，他向妻子保證不用任何協助就能脫逃。當然啦，她最後得撥打一一九，請救難人員幫他脫困。

我的問題是：消防員抵達現場後，如何估算他在密閉空間裡還剩下多少氧氣？他們是否有慣用的換算方式，好比根據空間內容積、受困者身高體重之類的？如果他患有糖尿病，而且忘了他的胰島素，對情況會造成什麼影響？

答——估計？也許。計算？不可能。牽涉的因素太廣。讓我來解釋一下。

先從生理學說起。簡單來說，肺部吸進空氣，將空氣中的氧氣送進血液中，並從血液中排出二氧化碳，然後將空氣吐出體外。這個「簡單的」過程非常複雜，必須有好的空氣、運作良好的肺、運作良好的循環系統、充足的紅血球，以及大量化學反應。而能夠干擾這個過程的疾病無可計數。雖然在你設想的情境裡，受困者的身體健康且肺功能正常，但不幸的是，那並不能夠幫助簡化「計算」。讓我們來看看像這樣的計算有多複雜。

以下計算的單位皆為公制。一公尺等於一百公分。立方公分是體積的單位。一立方公分的體積，代表長寬高皆為一公分。

平地空氣含有百分之二十一的氧氣。

長寬高皆為三公尺的密閉空間，含有二十七立方公尺（或兩千七百萬立方公分）的空氣，其中約五．六七立方公尺（五百六十七萬立方公分）為氧氣。

一次正常呼吸約需五百立方公分。然而，每次呼吸約有三成空氣不會進到肺泡（氣囊），因而沒有參與氣體交換（氧氣從肺部通往血液的過程）。這些空氣進到支氣管，支氣管又稱為「解剖無效腔」（〔anatomic dead space〕即無法進行氣體交換的呼吸道）。因此，每次呼吸大概有七成的空氣「可用」。人在靜止狀態時，每分鐘約呼吸十六次，每次約五百立方公分：

總進氣量＝五〇〇×一六＝八〇〇〇（立方公分）

「可用」空氣攝入＝八〇〇〇×七〇％＝五六〇〇（立方公分）

氧氣攝入量＝五六〇〇×二一％＝一一七六（立方公分）

因此，一個處於靜止狀態的人，每分鐘約吸入約一千一百七十六立方公分的氧氣。代表房間裡的氧氣能維持（五百七十六萬除以一千一百七十六）四千八百二十一分鐘，約八十小時。

在密閉箱子裡存活八十小時，聽起來還滿久的，不是嗎？確實。

這些計算是假設受困者能夠使用房間內每一立方公分的氧氣。並非如此。每次呼吸時，空氣中氧氣的百分比就下降，二氧化碳濃度上升。等到氧氣濃度降至百分之十五左右，受困者便凶多吉少。這意謂著，他僅有約百分之六（二十一減十五）的氧氣含量能幫助生還，而且隨著持續攀升的二氧化碳濃度將更形困窘。

除此之外，體型愈大的人需要愈多的氧氣，而且任何活動，甚至站立或走動，都會增加氧氣使用量，導致計算變得極端複雜。目前只考慮了基本生理要素，其他還有許多錯綜複雜到難以解釋的環節。因此即使可以計算，也不容易，而且不可能由前來救援受困者的消防員來做。如你所見，這是一個很好的數學和生理學習題，但無法真正回答你的問題。

消防員抵達現場時，面對的是分秒必爭的緊急情況。與其利用複雜的數學計算還剩多少時間，不如利用徵兆和症狀，判斷受困者是否已陷入危險，然後推測他們必須多快搶救。

這裡所說的危險是缺氧（〔hypoxia〕血液含氧量低）。缺氧的徵兆和症狀類似於酒精中毒。症狀可能包括疲勞、精神萎靡、暈眩、頭痛、昏沉、視力模糊、妄想、產生幻覺、睡著、昏迷及死亡。徵兆則有專注力缺失、協調性不佳、反應時間變慢、平衡感不佳、呼吸急促、無力，最後虛脫。隨著故事裡魔術師消耗愈來愈多的氧氣，缺氧情況惡化，上述徵兆和症狀可能以任何組合形式，朝任意方向發展。這應該足夠你建構理想的場景。

消防員將對受困者進行評估，判斷他缺氧的程度。相較於陷入昏迷、幾乎沒有呼吸，受困者若是頭昏眼花、頭腦不清，代表他們還有

時間進行救援。他們首先會嘗試突破密室，但我猜在你設定的情境裡，此舉大概不太容易。不過他們會試圖鑽鑿孔洞，以便輸送氧氣爭取更多的時間。

受困者患有糖尿病將使情況更加複雜，但前提是他是第一型糖尿病患者。依賴胰島素的糖尿病患者本身製造的胰島素非常少，必須藉由注射胰島素來維持生命。少打一劑可能造成血糖飆升，引發糖尿病酮酸血症（diabetic ketoacidosis, DKA）、昏迷及死亡。

血糖升高和糖尿病酮酸血症發作前的症狀有疲勞、呼吸急促、噁心、精神萎靡、困倦、混亂，最終昏迷、死亡。他可能會變得不可理喻、妄想，或許還會好鬥和發怒，甚至產生幻覺。糖尿病酮酸血症和缺氧的症狀極為類似。許多糖尿病患者開車不穩，被以酒駕罪名遭逮捕，因為未能通過現場實地酒測，事後證明其實是糖尿病所致。

缺氧和血糖升高具有加乘效果，使得症狀迅速惡化，危險程度也跟著提高。這對消防員來說是相當大的壓力，就像拆解滴答作響的定時炸彈。他們現在不僅要給予受困者氧氣與胰島素，而且搶救時間更短了。

或許，消防員會在牆上打洞並提供氧氣，可是等到洞打完了，他的糖尿病症狀嚴重惡化，無法聽從指示或替自己施打胰島素，而敲開的孔洞又不足以讓人進到密室幫助他，倘若再有個東西阻止他們將開口鑿得更大，譬如瓦斯管線？電力管線？鋼梁？牆壁坍塌？就是個一波三折的好故事了。

---

5 譯註：G代表Gauge，是針頭的單位，數字愈大口徑愈大。

6 美國醫院的緊急代碼，通常指有危及性命、需要緊急搶救的成人病患。台灣的醫院使用的代碼不同，且以各家醫院自行制定為主。

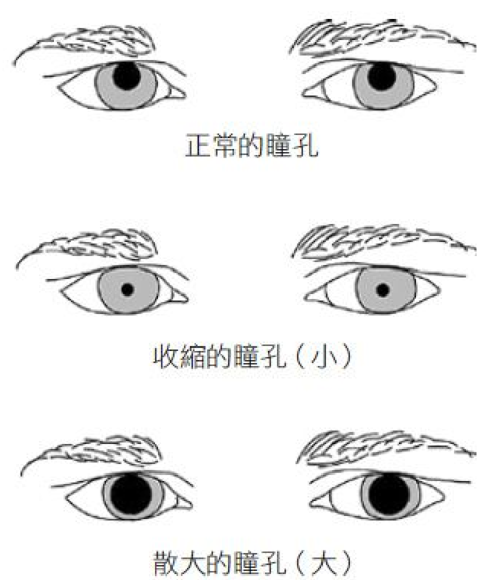
藥物和毒品
Medications and Drugs

41　毒品如何改變使用者的瞳孔大小？

問——我曾讀過不同毒品以不同方式改變瞳孔的大小。請問大麻、speed、海洛因和其他常見毒品對瞳孔的影響是什麼？

答——瞳孔非常敏感（圖7），會迅速回應各種外部與內部刺激。進到漆黑房間，瞳孔會放大，以收集更多光線。走向陽光，瞳孔立即收縮，保護精細的視網膜免受光線傷害。有時候這個反應會「受騙」。我們都知道直視日蝕的危險性，然而被月亮擋住的太陽「欺騙」眼睛，讓它以為太陽比平時暗。日全蝕前後，從日冕與太陽邊緣溢散出的光線比看起來更強，直視可能導致視網膜受損。

圖 7



此外，透過神經和化學作用聯繫，瞳孔與自律神經系統緊密相連。自律神經系統分成交感神經（逃跑或戰鬥）與副交感神經（進食或睡眠）兩個子系統。兩者保持相互平衡。在興奮激動或危及生命的情況下，交感神經取得控制權，使得心律和血壓上升、呼吸急促、體溫飆升，而且瞳孔放大。這是由於腎上腺素大量釋放，讓身體準備好進行戰鬥或逃跑。在進食或休息的狀況下，身體運作則完全相反。腎上腺素偏低，心律、血壓和體溫也較低，而且瞳孔收縮。

某些化學藥品可能使人產生成類似的反應。「鎮靜劑」如麻醉藥（narcotics）通常有放鬆與麻木的效果，造成瞳孔收縮。包括海洛因、嗎啡和巴比妥類藥物。而「興奮劑」或類似speed的化合物屬於擬交感神

經作用劑（sympathomimetic），因為它會模擬交感神經的功用，使瞳孔放大。古柯鹼、安非他命、結晶甲基安非他命、搖頭丸和許多「減肥藥丸」都有這樣的效果。大麻也會使瞳孔放大。

42　「約會強暴藥物」的作用是什麼？

問——「約會強暴藥物」的主要作用有哪些？是否必須在投藥後立刻飲用？舉例來說，把一顆藥丟進瓶裝水裡，過一會再假裝開瓶給他人飲用，那還有效嗎？

受害者服藥後的意識程度為何？我知道藥效過後會出現失憶，但藥物作用當下，受害者知道自己發生什麼事嗎？

想要放倒一個人需要多少劑量？我可以讓筆下的壞蛋對被受害者動手術嗎？

答——常見的「約會強暴藥物」是羅氏生物醫療實驗室（Roche Labs）製造的羅眠樂 （Rohypnol，學名：氟硝西泮〔flunitrazepam〕，或稱FM2）、快樂丸（Ecstasy，學名：亞甲雙氧甲基安非他命〔3,4-methylenedioxymethamphetamine〕）、GHB（學名：伽瑪羥基丁酸〔gamma-hydroxybutyrate〕）和K他命（Ketamine，學名：氯胺酮〔Hydrochloride〕）。

搖頭丸、GHB和K他命常見於銳舞派對（rave），也就是聚集大批青少年與年輕群眾通宵達旦的派對。銳舞文化有專屬的音樂、衣著和毒品使用模式，根據銳舞客表示，這些毒品能強化銳舞體驗，與酒精一起服用效果更強。

羅眠樂、GHB和K他命常用於「約會」或「熟識者」強暴。其藥效強，能讓人安靜、順從、判斷力減弱，而且喪失藥效發揮期間的記憶。正因如此，這些藥才能夠讓約會強暴「得逞」。受害者在酒吧或派對上，喝下摻有少量GHB或羅眠樂的飲料。她或許看似正常，但因判斷力受損，而且過度興奮，於是跟著攻擊者離開。她事後會發現不對勁，可是卻記不清楚事發經過，甚至完全忘記。

這類藥物能讓使用者在舉止、言談和外表上都顯得正常。他們也有可能貌似開心、興奮、愉快而安靜，或喝醉酒。有些受害者很快就「醉

了」，說起話來口齒不清，必須由他人「送上床」，或載回家，或謀財，或害命。無論如何，他們不會多做抵抗，藥效發作的反應因人而異。

以下逐一介紹這些藥物：

羅眠樂（街頭名稱：roofies、roaches、rope、Mexican Valium）是一種中樞神經抑制劑，和煩寧同屬苯二氮焯（benzodiazepine）鎮靜劑，主要用來治療失眠。這種藥不在美國生產，也不能合法使用，但可在墨西哥及許多國家取得。羅眠樂為一或兩毫克的白色錠劑，可磨碎溶解於任何液體中。黑市價格每錠約五美元。服用二十至三十分鐘後會發揮效力，兩個小時內藥效達到高峰，其作用可持續八至十二小時。羅眠樂會造成鎮靜作用、意識模糊、欣快、喪失自我、暈眩、視線模糊、行動與反射遲鈍，以及記憶缺失。受害者通常判斷力減弱、感到平靜且欣快，記不清楚或根本記不住事情。受害者可能在幾個小時後，突然「醒來」或「回到現實」，但對發生的事情僅有片段記憶或完全空白。偶爾，羅眠樂會讓人憤怒且具攻擊性。

快樂丸（街頭名稱：E、X、XTC、MDMA、love、Adam）最早於一九一四年獲得專利，做為食慾抑制劑使用，但從未上市。快樂丸目前多由地下實驗室生產，以藥丸或膠囊形式分銷。它具有安非他命的速度感與迷幻效果。使用者的知覺和同理感受增強、心情大振、精力提升，偶爾還會有深刻的心靈體驗，或者同樣深刻卻不理性的恐懼反應。快樂丸可能使人血壓上升、磨牙、出汗、噁心、焦慮或恐慌發作。過去曾發生少數併發惡性高熱（malignant hyperthermia）致死的案例（用藥者體溫突然急升至攝氏四十一、四十二度或以上，基本上腦部如遭「油炸」）。

吸毒者所遇到的問題之一是Ecstasy和GHB通常都叫做「快樂丸」，其實它們是全然不同的化合物。街上買毒的人不一定知道自己拿到什麼。

GHB（街頭名稱：G、XTC、E、液態快樂丸、Liquid E、神仙水［easy lay〕、goop、scoop、Georgia Homeboy）於一九六〇年代研發合成，過去被當成「天然的」食品補充劑與鍛鍊肌肉的藥物來販售。呈白色粉末狀，易溶於水、酒類及其他液體。亦有液態形式，無色無味，以小瓶裝分銷，售價約五到十美元。GHB的藥效迅速，服用後五至二十分鐘內顯現，一般可維持兩到三小時。它會使人變得狂放不羈、欣快、昏沉，倘若與酒精、大麻、古柯鹼或其他毒品一起使用，則效果加倍。很多年輕人為了「買醉」，用GHB強化酒精的效果。使用者表示GHB讓他們心情愉快、性慾

增強，而且健談。他們可能會暈眩、昏沉、失憶、幸福感增加、快感強化，有時候還會出現幻覺。

K他命（街頭名稱：K、Special K、Kit-Kat、Purple、bump）在一九七〇年代常做為外科手術麻醉用途，但由於容易出現不可預測的致幻與精神副作用，後來使用上並不廣泛。目前仍有少數醫療用途，例如獸醫院常用的動物鎮靜劑。事實上，街頭販賣的K他命，十之八九是竊自動物醫院和診所。

K他命是毒品界的生力軍，以白色粉末和藥丸兩種形式販售，透過服用或以鼻吸食迅速被身體吸收。以鼻吸食是最常見的使用方式。售價約十到二十美元。藥效幾乎是立即出現，但持續時間頗為短暫，不超過一到兩個小時。

K他命的效果類似快樂丸，但它的分離作用會讓使用者出現幻覺、喪失時間感、喪失自我等現象。常見形式為自我感消失症（depersonalization disorder），用藥者從事某活動彷彿移身一旁或從上方俯瞰整體，包括自己的行動。這種反應也常出現於吸食PCP（苯環利定〔Phencyclidine〕或天使塵〔angel dust〕）。PCP在一九七〇與一九八〇年代很流行。

使用者將這種效果稱為「進到K洞」。K洞可能類似愛麗絲的兔子洞，在那裡時間、空間和感覺都扭曲變形。

別忘了一九四〇和一九五〇年代偵探小說與電影愛用的「Mickey Finn」或稱「Mickey），是由酒精和水合氯醛（chloral hydrate）糖漿結合而成。

有一種兒童使用的鎮靜劑Noctec含有水合氯醛的成分，取得容易。一茶匙就能換得一夜好眠——孩子好眠，父母也好眠。

然而，一旦與酒精混用，水合氯醛就成了強效鎮靜劑。最早是製作成方便摻進調酒的液體藥物（現也製作成軟膠囊）。它的氣味和味道微弱，很容易被酒精和調酒中的飲料蓋過。

自從巴比妥類藥物（barbiturates）問世後，水合氯醛做為成人鎮靜劑的用途漸漸被取代，因為「巴比」（barbies）效果更佳，而且副作用較少。當然，巴比妥類藥物也能和酒精混用，引發同樣的效果。這個組合是常見的自殺手法。

接著，來回答你的問題。

這些化合物很穩定，可以提前數小時或數日添加到水、果汁或酒精裡。因為容易溶解，受害者通常不會發現他們的飲料被動了手腳。

就算藥物開始發揮作用，受害者也不太可能知道自己被「下藥了」，而是覺得自己「喝多了」，感覺很興奮，時而大笑，時而傻笑，很容易受暗示，或者變得嗜睡、精神萎靡。

GHB和快樂丸的劑量不好掌握，因為通常是在私人車庫和地下室土法製成，但羅眠樂與K他命則是由藥劑實驗室製造。三到四劑的羅眠樂與K他命，就足以放倒受害者。一到兩劑則會讓他們變得聽話順從，自願跟著攻擊者去任何地方。根據你鋪陳的情境，受害者可能會「自願」參與性行為或其他活動，但外科手術的劇痛肯定會「喚醒」受害者。他或許無法有效抵抗或大吵大鬧，可是也不會太配合。倘若將嘴巴塞住、手腳綑縛，動起刀來會比較容易。

唯有K他命的藥效足以當作「外科手術」麻醉劑，而且還必須是注射型的K他命。其他幾種藥物不太可能使受害者昏迷或徹底安靜，除非施用足以致命的極高劑量。

比較好的安排或許是受害者喝了一杯摻有羅眠樂或GHB的酒精飲料，然後被誘騙到荒郊野外，成功制服後，再以注射型K他命權充手術麻醉劑。

43　處理氰化物（cyanide）有哪些危險？

問——如果處理氰化物時沒有戴手套，不過與之接觸有限，會發生什麼事？

答——後果顯然取決於暴露形式、氰化物的濃度，以及暴露位置。氰化物是一種具有毒性且危險性極高的物質。

氰化物可透過皮膚直接吸收，致人於死。戴手套能避免這樣的悲劇。若粉末飄散到空氣中並吸入體內，將經由肺部迅速進到血液裡，致人於死。若溶於液體之中，液體飛濺到皮膚上或眼睛裡，也會致人於死。

而且只需要少量。即使醫生就在身邊，也難逃一死。絕對碰不得。

不過倘若你打算在故事中殺掉某人，氰化物絕對是好東西。但使用時，再怎麼小心都不為過。

44　進食能避免酒醉嗎？

問——我筆下的人物必須大量飲酒，同時又得將酒醉（酒精中毒）的程度降至最低。請問有沒有一種物質能夠在飲酒前注射或服用，以降低酒精的影響？食用大量麵包能「吸收」酒精的古老說法是真的嗎？

答——攝取的酒精被吸收後會迅速進入血流中，一旦血液通過肝臟，肝臟便將血液裡的酒精提取出來進行分解。而胃腸道的酒精吸收率以及肝臟的酒精代謝率，兩者之間的動態平衡決定血液裡的酒精濃度。

麵包不會「吸收」酒精。不過，胃裡若有食物，包括麵包在內，都能減緩酒精進到血流的速度，從而降低血液酒精濃度。胃腸道的每個部分都會吸收酒精，不過從小腸進到血流的速度比從胃來得快，特別是十二指腸（小腸最前端的部分）。高脂肪的食物和牛奶，往往能減緩胃部排空，將酒精留在胃裡久一些，能夠減緩酒精吸收。所以，飲酒前吃個起司漢堡和奶昔或許是個不錯的選擇。但對你筆下的人物而言，盡可能喝少一點、喝慢一點大概比較有幫助。

45　將海洛因裝在保險套裡吞進肚子走私有多危險？

問——在我的故事中，負責走私的「騾子」吞下裝滿海洛因的保險套，請問多久後會排出體外？保險套不敵消化液而滲漏的機率有多高？

答——食物通過消化道的正常時間（從嘴到肛門）介於二十四至七十二小時。範圍很大。實際上，通過時間因人而異，即使是同一人，每天所需的消化時間也不盡相同。除了身體狀況有好有壞，也隨著年齡、最近吃的食物種類、潛在腸道疾病、服用的藥物、水分攝取等數不盡的因素而有不同，難以預測。

話雖如此，你故事中的「騾子」可能會在一至三天內排出毒品。不過，保險套在腹腔X光檢測下將無所遁形，只要海關或緝毒局探員對某人起疑，他們能輕易地發現走私違禁品。接著會給「騾子」服用瀉藥，加速包裝毒品通過身體的時間，很快就有證據到手。

運毒者使用保險套或其他乳膠、橡膠類的容器，是因為人體不容易消化。然而，胃腸道裡的胃酸與消化酵素加上腸蠕動，都可能侵蝕保險套，導致滲漏或破裂。在這種情況下，將一次吸收大量的古柯鹼、海洛因等毒品而迅速斃命。古柯鹼和甲基安非他命會引發癲癇、心律不整、心臟病發和死亡。海洛因則會使人血壓急遽下降、呼吸抑制直到呼吸中止，並且死亡。

46　鴉片成癮會使人變得暴力嗎？

問——我需要幫忙。我書中一個人物發現了一封百年前的自殺遺書。寫下這封信的人說，他吸食鴉片成癮，導致性格丕變，變得暴力凶惡，因此決定自殺，為家人解除重擔。我參加的寫作小組對於鴉片是否會使人變得暴力抱持疑問。假設此人在十九世紀末濫用某種藥物成癮，導致性格轉變，若非鴉片，還可以有哪些選擇呢？

答——鴉片（學名：Papaver somniferium）是取自鴉片罌粟的黏稠物質，屬於一種中樞神經抑制劑。它是製作嗎啡和海洛因的基礎，也是鎮靜藥物，會使人精神萎靡和嗜睡、動作遲緩、抑鬱，攝取高劑量可能陷入昏迷並死亡。一般來說，鴉片不太可能「激發」暴力或凶殘行徑，但自願或非自願（譬如被送進監牢或失去貨源）進入戒斷期的鴉片成癮者，可能變得易怒、具攻擊性，甚至有殺人傾向。因此，沒錯，鴉片能間接造成你想要的效果。

補充一個想法：在你設想的情境裡，「留下遺書之人」陳述自己的行為出現變化。但這是真實的，還是想像的？有沒有其他更可信的來源佐證？因為他是癮君子，判斷不一定正確。也許他只是做惡夢或出現幻覺，卻以為是真的，實際上他可能非常溫馴。而且鴉片能輕易造成抑鬱及自殺傾向。

另一種藥物選擇是古柯鹼。古柯鹼在十九世紀已流通於市面，使用者通常變得具攻擊性、脾氣暴躁且暴力。長期使用會引發妄想症，助長潛在的攻擊行為。若和你的故事相符，這可能是更好的選擇。

當然，他也可以同時對這兩種成癮。佛洛伊德等人曾在十九世紀短暫提倡以古柯鹼治療鴉片成癮，認為它的刺激效果對戒斷有益。但接受此療法的人明顯出現古柯鹼成癮的現象，因此不再採用。也許這封自殺遺書（或者還有其他信件一起被發現）可以提起他曾經尋求治療，但如今萬分沮喪地發現「解藥」成了詛咒。

酒精也是一種選擇。不僅普遍、容易取得，而且酒精成癮者經常變得具攻擊性、凶惡，甚至有殺人以及自殺的傾向。

鴉片、古柯鹼和酒精濫用者輕生時有所聞，因服用過量或混用藥物如鴉片製劑與酒精導致的意外死亡也非常普遍。若找到遺書的人後來發現其他證據，顯示遺書作者「自殺」一舉並非有意結束生命，而是「做做樣子」或「絕望求助」，但做過頭了，會是不錯的劇情轉折。多數時候，癮君子不懂得如何求助，一百年前更是如此，總以為試圖輕生能得到他們需要的關注。

47　利他寧（Ritalin）有助於治療注意力缺失症嗎？有沒有濫用的可能？

問——我的故事裡有個十二歲的男孩，因患有注意力缺失症而服用利他寧。請問一般劑量是多少？療效如何，有副作用嗎？此外，我讀到這種藥物是常見的濫用藥物。請問如何濫用？誰會濫用？

答——注意力缺失症（Attention Deficient Disorder, ADD）並不罕見，又稱做兒童多動症或兒童過度活躍症（hyperactive or hyperkinetc child syndrome），以及微細腦機能障礙（minimal brain dysfunction syndrome）。典型症狀包括注意力短暫、容易分心、情緒不穩、行為衝動，以及過動。學習力可能因此削弱，也可能不會。注意力缺失症不容易確診，主要取決於患者是否同時擁有多個上述症狀，而腦電圖、磁振造影和大腦斷層掃描等神經檢驗結果，幾乎都是正常。

利他寧（學名：派醋甲酯〔methylphenidate〕）能夠幫助許多注意力缺失症的患者。它是口服藥，一天兩次，早餐和午餐前服用。初期劑量為每日兩次、每次五毫克，接下來每週增加五到十毫克，直至達成期望效果。劑量最多不可超過每日六十毫克。利他寧分為五毫克（黃色）、十毫克（淺綠色）、二十毫克（淺黃色）的小圓錠劑，以及利他寧SR（白

色），劑量二十毫克的持續釋放劑型（sustained release tablet），只需每日早上服用一錠。

利他寧可減輕或消除注意力缺失症的症狀。可能的副作用包括起疹子、食慾不振、噁心、頭痛、困倦、血壓和脈搏速率提高或降低、心悸，甚至引發中毒性精神病（toxic psychosis），產生妄想和幻覺。利他寧算是常見的濫用藥物。倘若磨成粉末以鼻吸食，會產生類似古柯鹼或甲基安非他命的快感。美國許多小學規定，學生在校期間所服用的藥物必須由學校護理師發放。有些校園惡霸知道這樣的規定，就觀察哪些孩子每天早上去醫護室領藥，然後強迫他們把藥交出來。搶來的藥物除了自己使用，也轉賣給別人。有點像是小學生黑手黨。

利他寧也出現在高中和大學校園裡。總是有不道德的醫生或藥劑師會開立或配發此藥物。利他寧是一種「過度開立」的藥物（意思是提供給並非真正需要的患者，就像過去的煩寧），以致氾濫街頭。供應源穩固和市場需求持續成長，造成濫用問題愈來愈惡化。

48　暈船的機制是什麼？

問——我的小說背景設定在維多利亞時代的波士頓。其中一個角色，一名中年婦女必需乘船前往英格蘭。她每次坐船都會嚴重暈船。請問她的醫生會用什麼方法幫她度過這趟旅程呢？

答——當時有很多治療暈船的方法，可是都不太有效。原因之一是當時的人對暈船的機制所知甚微。有個普遍流傳的理論認為，暈船是血液流向大腦的過程不順暢，導致大腦貧血，進而產生噁心、嘔吐和暈眩等動暈症（motion sickness）症狀。

現在我們知道暈船、動暈症和太空動暈（由於失重）是內耳前庭系統（掌管平衡）接收到的信號混亂所致。這個系統精密複雜，其中半規管是定位和運動的主要感應器。前庭系統由三個中空的迴路所組成，每個半規管都和另外兩個呈九十度角相交，類似實體幾何的XYZ面。一個半規管由前至後繞一圈，一個由左至右繞一圈，一個由上至下繞一圈。半規管裡充滿了液體，地心引力對該液體作用，讓大腦知道自己是正立、倒立，或者正在繞圈等。

在失重的環境下，這些信號因缺少重力而喪失，連帶管內液體也失重，於是無法發出任何信號。然而，大腦需要這些信號才能定向。少了這些信號，眩暈和動暈症的症狀便會出現。在移動的汽車和船隻上，液體受到攪動，大腦接收到紊亂而混淆的信號，於是導致相同的症狀。

《美國醫學會雜誌》於一九〇一年三月十六日刊登了一份報告，丹尼爾．R．布洛爾醫生（Dr. Daniel R. Brower）提出以下治療方案：旅行前，應「避免過度疲勞和憂慮」，少量進食，然後藉由全劑量的汞塊（massa hydrargyri），以及在適當時間使用瀉鹽，徹底導瀉。」（他並沒有對「全劑量」和「適當時間」加以解釋。）一旦完成淨腸，他建議將各一茶匙的溴化鉀（Potassium Bromide）和薄荷或薄荷油加入水中，每日飲用三次，直至登船。上船後，服用十至十五格令（〔grain〕一格令約六十五毫克）的Chloralamid，躺平，直到船行駛至外海且藥物作用消退。（他沒有說明會出現哪些藥物作用。）然後，「到甲板上走動，看看是否會暈船。」若暈船的感覺又出現，必須再次服用Chloralamid。他最後、大概也是最好的建議是「盡可能留在甲板上」。

這可能是治療比疾病更可怕的案例。

但你筆下的女士不用太害怕，暈船的不適通常幾天後就會緩解。不過她一旦上岸，半規管內的液體不再受攪動，可能又會出現「暈陸」（land sickness）的情況。因為半規管才開始習慣不穩定的信號，一切又回歸「正常」，導致系統再次當機。以上，解釋完畢。

疾病及其治療
Diseases and Their Treatment

49　對蜂螫過敏的人，他的生活方式會受到什麼影響？

問——我筆下的人物對蜂螫嚴重過敏，請問她在生活上需要注意什麼？戴醫療警報手環？冰箱擺解毒劑？蜜蜂會不會特別容易被她吸引？她應該噴防蟲劑嗎？

答——蜂螫能引發許多不同反應。不會過敏的人螫傷處會燒灼並腫脹，但僅限於局部，而且幾天後就會消失。而會過敏的人腫脹將更為嚴重且更加疼痛，可能整條腿或手臂都出現過敏反應。螫處將腫得像香腸，又痛又癢。更嚴重的過敏反應還包括支氣管痙攣（縮小）造成呼吸困難，就像嚴重氣喘發作一樣，若未及時治療可能因此喪命。最糟糕的是全身過敏性反應（anaphylaxis），不僅出現腫脹和支氣管痙攣，還可能心血管虛脫，也就是血壓低到不能再低，休克和死亡旋即到來。

市面上有蜂螫醫療包，裡面包含一支小的腎上腺素注射器，能迅速逆轉過敏反應。然後傷者才被送往急診室進行決定性治療，例如注射更多腎上腺素，若有需要的話，施予抗組織胺藥物（antihistamine，如苯海拉明〔Benadryl〕）和類固醇。

醫療包最好放在手提包或口袋裡，因為每當需要使用時，一定是「馬上」需要。因此過敏者最好隨身攜帶，就像心臟病患者應該隨身攜帶硝化甘油一樣。

這樣的人可以正常生活，但最好避開蜜蜂。在公園裡散步必須特別提高警覺，但也不至於太過危險。噴防蟲劑是不錯的選擇。據說某些香水、肥皂、體香劑或「好聞的」產品可能會吸引蜜蜂，不過未有定論。

沒有證據顯示過敏者更容易吸引蜜蜂。衣服顏色可能是個問題，但是沒有明確的規則。很多人認為鮮豔的顏色（紅色和黃色）會吸引蜜蜂，不過我最近讀到一篇研究指出，黑色和其他暗色系也會吸引蜜蜂。天曉得呢。

50　一個人若患有心臟病和心絞痛，會限制他進行哪些活動？

問——我筆下的主人翁是個患有心臟疾病的六十七歲男性。他以硝化甘油（nitroglycerin）治療頻繁的輕微心臟病發作。某天一名男子在他舉辦的晚宴上猝逝，導致他心臟病再次發作。他吞下一顆藥丸後便就寢了。我安排他隔天早上恢復正常活動。這樣可行嗎？

答——你的提問犯了常見的術語錯誤。不用難過，這個錯誤無所不在。書本、雜誌、病人和電視播報員都和你犯相同的錯誤。

冠狀動脈盤繞在心臟表面，提供血液給心肌。當部分心肌因其中一條冠狀動脈（圖8）徹底堵塞而死亡，便會導致「心臟病發作」（心肌梗塞〔myocardial infarction〕）。



圖 8

這是可能致命的危急情況，需立即送醫治療。有些人的心肌梗塞是無痛性心肌梗塞，有些人則會感到如你所描述的輕微且短暫的疼痛。然而，多數心肌梗塞會造成劇痛，持續數小時，直到接受治療。的確，有些人心臟病發作後仍繼續做他們想做的事，但這不是常態。

你在問題中描述的是「心絞痛」（angina pectoris，俗稱狹心症），肇因為冠狀動脈部分堵塞（圖8），導致心肌血液供應不足而造成疼痛。心絞痛不會使心肌受損或壞死。

如你所說，患者服用的藥片是硝化甘油。將藥片置於舌下（不可吞嚥），將迅速溶解，並透過口腔黏膜直接吸收到血流裡。硝化甘油將擴張冠狀動脈，增加心肌的血液與氧氣供應，降低血壓，減輕心臟將血液送往全身的工作量。心臟的工作量和血壓直接相關。血壓愈高，心臟工作得愈辛苦，就像在舉重。因此，硝化甘油負責增加供應並減輕消耗，從而舒緩心臟的疼痛。

典型心絞痛是胸部中央感覺到沉重的壓迫感，有時不適的感覺會蔓延到左手臂或下巴。其他相關症狀包括呼吸困難、盜汗、感覺又冷又黏膩、噁心、無力，可能還會輕微暈眩。心絞痛發作旁人很容易察覺，因為患者大多滿臉驚恐、渾身大汗，而且可能臉色蒼白。

若未接受治療，心絞痛發作一般持續一至五分鐘。服用硝化甘油，能在一至二分鐘內緩解。之後，患者會感到疲勞甚至疲憊不堪，但約五至十分鐘就會恢復正常，繼續從事正常活動。

心絞痛患者顯然有心肌梗塞的風險，因為每次發作都有可能演變為全面爆發的心肌梗塞。立即服用硝化甘油能降低這個機率，因此醫生總是要求患者隨身攜帶藥片。不是放在抽屜或藥櫃裡，而是放進口袋或皮包，以便第一時間取用。

適合你筆下人物的設定為冠狀動脈疾病（coronary artery disease，CAD），加上心絞痛。你可以安排他每次受到生理或情緒壓力時，心絞痛就會發作，為故事添加潛在的威脅。爬坡、吵架、打架、感人的重逢或悲傷的分離，或者如你提議的至親好友死亡，都可能成為觸發因素。他可能心絞痛發作，但口袋裡沒有硝化甘油而必須「忍過去」。事後他可能會覺得自己沒隨身攜帶藥物很愚蠢，因為這個經歷實在太可怕了。

51　瘧疾有哪幾種類型？

問——我的故事發生在十九世紀晚期的路易斯安那州，主人翁染上瘧疾（malaria）。我知道瘧疾分成不同類型，我想讓主人翁得到永遠不會痊癒的那種，而且會緩慢惡化（貧血？日漸虛弱？最終死亡？）。請問哪一類型的瘧疾符合這些症狀？還有，寒顫一定出現在發燒之前嗎？若他服用了稀釋的奎寧（quinine），是否能抑制症狀，寒顫和發燒症狀會不會減輕？我還聽過一種退燒藥叫做蘭草（Boneset），它對瘧疾有效嗎？

答——瘧疾從過去到現在都是世界上的主要死因之一。每年至少有三億人感染，而且每天多達三千人死亡。儘管瘧疾如今在美國相當罕見，可是在十九世紀路易斯安那州的沼澤地區可不稀有。

瘧疾是一種原生生物疾病（protozoan disease）。原生生物是動物界最底層的微小單細胞有機體。瘧原蟲屬（學名：Plasmodium family）的原生生物是瘧疾的元凶，共有四個類型：間日瘧原蟲（學名：

Plasmodium vivax）、熱帶瘧原蟲（學名：Plasmodium falciparum）、三日瘧原蟲（學名：Plasmodium malariae），以及卵形瘧原蟲（學名：Plasmodium ovale）。美國東南部和南美洲最常見的類型是間日瘧原蟲。熱帶瘧原蟲的致命性最高，治療後仍有約百分之二十的死亡率。根據你設想的情境，間日瘧原蟲是最佳選擇。

瘧疾的生命週期和感染週期非常複雜，而且每個品種不盡相同。接下來我會針對間日瘧原蟲做簡要的說明。

瘧疾和許多疾病一樣，是經由「病媒」或帶原者傳染給人類。瘧疾的病媒是瘧蚊。蚊子叮咬感染者後，瘧疾有機體隨蚊子所吸的血進入蚊子體內，接著瘧原蟲繁殖並聚集在蚊子的唾液裡。一旦蚊子叮咬人類，「蟲蟲」就被注射到血流。在這之後，有兩個發展週期。

第一個週期是肝臟週期，第二個是紅血球週期。在肝臟週期，被注入血液的瘧原蟲抵達肝臟，在肝臟細胞裡繁殖。此時為潛伏期，患者通常沒有任何症狀。一般約持續八天，但也可能持續潛伏在肝臟細胞裡達數月或數年之久。無論如何，瘧原蟲遲早會繁殖並破壞肝臟細胞，然後重新回到血液裡。症狀在這個階段也開始出現。

瘧原蟲接著進入紅血球細胞，開啟紅血球週期。牠們在紅血球細胞內繁殖，直到破壞這些細胞，然後再回到血流，感染更多紅血球細胞，週而復始。間日瘧原蟲的紅血球週期以四十八小時為一個循環，儘管在感染初期，週期可能不太穩定，但最終都會遵照相同的時刻表。

有趣的是，鐮刀型貧血症（sickle cell anemia）患者往往不會感染瘧疾，可能是寄生蟲無法在鐮刀型細胞內繁殖。由於瘧疾在非洲許多地區很常見，而多數罹患鐮刀型貧血症的患者也是非裔人種，這可能是為了生存而發展出的突變吧。

初期症狀就像流行性感冒：發燒、畏寒、打顫、不適、頭痛、肌肉痠痛且僵硬、食慾不振、噁心及嘔吐。很快地，隨著紅血球細胞被破壞，大量「蟲蟲」釋放到血液裡，發燒、畏寒、打顫的典型週期約四十八小時循環一次。而紅血球細胞持續以這種方式被消滅，也會引發患者貧血。患者還可能看起來像得了黃疸，皮膚泛黃。一段時間後，肝臟和（或）腎臟功能衰竭，死亡隨之而來。

奎寧取自金雞納樹（cinchona）的樹皮，最初在祕魯被發現。早在一七一二年，人類已懂得將金雞納樹皮磨成粉末，用來治療「間歇熱」

（intermittent fevers）。一八二〇年，兩名法國化學家皮耶．佩爾蒂埃（Pierre Pelletier）和約瑟夫．卡芳杜（Joseph Caventou）從樹皮萃取出奎寧，製作成奎寧硫酸鹽粉末，證明它比樹皮本身更能有效治療熱病。

在十九世紀，奎寧是治療瘧疾的主要藥物。良藥苦口。它嚐起來有苦味，使人噁心、嘔吐、腹瀉、起疹子、耳鳴，甚至聽不見高音頻的聲音。若服用你提議的稀釋劑量，患者承受的副作用比較小，而且僅能稍微減弱這種疾病的症狀。若未經全面且積極的治療，瘧疾永遠不會痊癒，必須承受一生。非洲和南美州有數百萬人就是如此過活。許多人最終死於貧血、肝臟或腎臟衰竭，或其他感染如肺炎——瘧疾患者得到其他感染的機率高於正常值。

蘭草（學名：Eupatorium perfoliatum）也稱為退熱根（feverwort）、龍膽草（agueweed）或sweatplant。一種開花植物，乾燥後做成帶苦味的茶，服用能使人潮紅、流汗，用於治療熱病，也有通便的效果。許多北美印第安部落使用蘭草，後來歐洲開墾者向他們學習。就我所知，蘭草並不能夠治療瘧疾。無論過去或現在，民俗療法使用蘭草是因為它能使人出汗，而被視為對人體有益。

52　加勒比海地區有哪些怪異的流行疾病？

問——我書中女主角的女兒去了一趟加勒比海，回家後重病不起，必須送醫治療。嚴重的「旅行者腹瀉」（tourista）和肺炎是我所能想得到的可能疾病，但我想要更怪異的。請問你有什麼建議嗎？

答——血吸蟲病（schistosomiasis）。這個夠怪嗎？

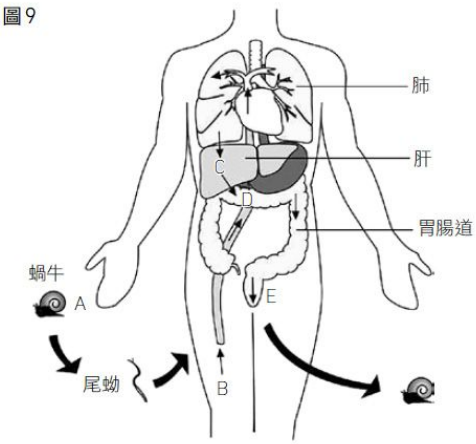
它是經由吸蟲（trematode）感染，全世界有許多不同種類。加勒比海最常見的是曼森血吸蟲（學名：Schistosoma mansoni），流行於加勒比海許多地區，患者因在含有該寄生蟲的水裡游泳或浸泡而感染。任何淡水池塘或溪流都可能有曼森血吸蟲的蹤跡。

這種寄生蟲的生命週期複雜又有趣（圖9）。

血吸蟲需要兩個宿主（人類和蝸牛）合作，才能蛻變成多種獨特型態。具傳染性的型態稱做尾蚴（cercaria），是一種尾部分岔的蠕蟲狀有

機體，經由接觸受污染水源的完好皮膚進到人體。侵入後，變形成稱為童蟲（schistomule）的型態，再經由血流移行至肺臟，然後到肝門靜脈，並在此變成成蟲。公母吸蟲結成對後，移行到腸膜（intestinal lining），在此安家落戶、交配，準備產卵。蟲卵不是停留在腸組織，就是被送回肝臟。無論如何，最終會排出體外，而且一旦接觸到水，便孵化成纖毛蚴（miracidium），一種在水裡悠遊的型態，以纖毛移動（外部的毛髮狀結構，用來划水）。纖毛蚴接著侵入特定種類的蝸牛，在其體內發展成尾蚴，再進到水裡，周而復始。

圖9



血吸蟲從侵入人體、移行到成熟階段約需四至五週。在這段期間，患者通常不會顯現任何症狀，除了感染後可能有一天左右會覺得輕微搔癢。症狀從產卵階段才開始顯現。最常見的症狀包括發燒、寒顫、頭痛、蕁麻疹或血管性水腫（〔angioedema〕手、腳和臉部浮腫，特別是嘴唇和眼睛）、咳嗽、體重減輕、疲勞、腹痛和腹瀉，偶有血便。

此病診斷不易，因為一般不會想到是血吸蟲病，而被當成傷寒（typhoid fever）、阿米巴痢疾（amoebic dysentery）和其他會引起腹瀉或持續發熱的疾病處理。通常是身體檢查結果顯示白血球數增加，尤其是嗜酸性白血球（eosinophils）占所有白血球細胞的百分之五十以上（正常值為百分之三到五），以及在糞便採樣或直腸組織切片中找到蟲卵，或是免疫螢光試驗呈陽性，才確診為血吸蟲病。

一旦確診，治療的部分相對簡單。每公斤體重使用十五毫克的Oxamniquine，以及三份二十毫克的帕芝奎（Praziquantel），兩者服用間隔六小時。假設主人翁的女兒體重約五十五公斤，她得先服用八百二十五毫克的Oxamniquine，六小時後，再服用三劑各一千兩百毫克的帕芝奎。

你可以在故事裡安排這名年輕患者在水塘裡游泳，也許靠近一處浪漫的瀑布，又或者是有樹蔭遮蔽的溪流。她滿載而歸，感覺完全正常。六個星期後，她的身體出現「流感」症狀，發燒、寒顫、咳嗽及輕微腹瀉。醫

生讓她服用阿斯匹靈，替她打點滴，要她喝雞湯。但是她的病情卻日益惡化。她持續發燒與寒顫、體重減輕，可能出現血性腹瀉。她將住院治療，檢驗是否罹患肝炎、阿米巴痢疾或傷寒。然而驗血、鋇劑灌腸（barium enemas）和血液培養都看不出蛛絲馬跡，除了白血球細胞和嗜酸性白血球的數量增加；肝臟和腎臟指數也正常。最後，在檢查有無阿米巴原蟲的糞便採樣中，找到了血吸蟲蟲卵，於是將血液樣本送去做免疫螢光試驗。她住院時迷戀上的俊俏年輕醫生將做出診斷，施予治療，之後她還是能正常生活，什麼事也沒有。

53　脊髓性肌肉萎縮症有哪些症狀和徵兆？

問——我筆下一個重要人物得了脊髓性肌肉萎縮症（chronic spinal muscular atrophy, SMA）。故事背景設定在十四世紀的布列塔尼和法國。我選擇這個疾病，是因為希望這個人物日漸消瘦，可是又不希望具傳染性，而且為了讓眾人不知所措，所以要比較罕見。

他和女主角相遇時約二十多歲，但雙腿已萎縮。他知道自己將不久於人世，就像他哥哥一樣，不過疾病惡化的情況暫時減緩，他開始期待也許在大限之前還能多活幾年。

我參加的寫作評論小組想知道更多關於此疾病的症狀，雖然我已經提到隨著日漸消瘦和癱瘓蔓延至上半身，他將變得孱弱無力，而且過程令他痛苦不堪。

請問我設想的情境真實嗎？有沒有關於這項罕見疾病的資訊可以補充？

答——是的，你設想的情境完全沒問題，顯然有認真做功課。

脊髓性肌肉萎縮症至少分成三種。

第一型：嬰兒型脊髓性肌肉萎縮症（Infantile SMA），或稱沃尼克－霍夫曼症（Werdnig-Hoffmann disease）。亦即一出生就罹患此疾病，且病程發展迅速，患者壽命很短。嬰兒會四肢癱軟無力，反射作用不良，通常不到一歲就會死亡。和你的故事不符。

第二型：中間型脊髓性肌肉萎縮症（Chronic Childhood SMA）。出生後過一段時間才會發病，病程發展比較緩慢。

第三型：幼年型脊髓性肌肉萎縮症（Juvenile SMA），或稱為庫格柏－偉蘭德症（Wohlfart-Kugelberg-Welander disease）。在幼年晚期發病，病程較長。這大概最適合你設想的情境。

這些全部都屬於「下運動神經元疾病」（lower motor neuron diseases），受影響的部分是脊髓（下方）的神經元（神經細胞），而不是大腦（上方）的神經元。相較於知覺（感覺神經元），運動神經元掌管人的動作。同類疾病還包括肌萎縮性脊髓側索硬化症（〔amytrophic lateral sclerosis〕魯蓋瑞氏症〔Lou Gehrig’s Disease〕，即俗稱的「漸凍人」）。傑出的理論物理學家史蒂芬．霍金（Stephen Hawking）就患有肌萎縮性脊髓側索硬化症。

脊髓性肌肉萎縮症是一種遺傳性疾病，因此主人翁的哥哥也死於相同疾病完全吻合特徵，而且既然他知道疾病後續的發展，自然會多一分恐懼。不過，十四世紀的人對這種疾病一無所知，所以肯定沒有專屬的病名。他很可能被視為罪惡之人，或遭邪靈附身，或某種潛在危害。在當時，宗教對人的影響遠勝於科學。

如你對主人翁的描述，這類患者的運動神經刺激喪失，導致漸進式的肌肉萎縮。萎縮通常在肩膀和臀部較大的、近端的肌肉較為明顯，大腿、上臂和肩膀將逐年累月愈來愈無力，愈來愈瘦弱。

這類病症通常不會引起疼痛，因為影響的是「運動」神經元，而不是「感覺」神經元。

患者的症狀單純是漸進式的力氣和肌肉喪失，從較大的肌肉開始再到較小的肌肉。當患者益發無力，進行需協調性和手部精密動作的能力將惡化，寫字、畫畫和玩玩具都會受到影響，使用餐具或其他工具也會變得笨拙。走路時兩腳愈來愈開（以便平衡），而且常常拖著腳，三不五時就會絆倒和跌倒，站立、走路、從椅子上起身的動作變得極為困難。最終，患者只能坐輪椅或臥床，愈來愈依賴他人協助進食、洗澡、穿衣等。即使經歷這一切，他的智力卻完全不受影響，因為這種疾病不會影響大腦。因此患者可能變得抑鬱、陰沉、憤怒，並且產生自殺的念頭。

54　青少年最容易感染哪一種細菌性腦膜炎？

問——我想問個不常見的問題。我在寫一個大致以自己成長背景為藍本的小說。我在十二歲參加夏令營期間生了場大病，住院幾個星期，差點死掉。我不太記得這段經歷，長大後才知道我得的是細菌性腦膜炎（bacterial meningitis），而且營地裡有很多孩子也得了相同的病。我想把它納進故事裡，能否聽聽你對於這起事件發生原因的看法？

答——腦膜炎是指腦膜發炎，腦膜則是覆蓋大腦和脊髓的薄膜。十一歲的孩子最常見的是病毒性腦膜炎（〔viral meningitis〕由許多不同種類的病毒所致）或是細菌性腦膜炎（由流感嗜血桿菌〔學名：Haemophilus influenzae〕或腦膜炎雙球菌〔學名：Neisseria meningitidis〕所致，兩者皆為細菌）。根據你的描述，最有可能的罪魁禍首是由腦膜炎雙球菌造成的流行性腦脊髓膜炎。

流行性腦脊髓膜炎好發於三歲以下兒童，或十四至二十歲之間的青少年。在夏令營、軍事基地和學校等密閉社群裡最容易傳播蔓延，特別是來自四面八方的人聚集之處。讓我來解釋箇中道理。

腦膜炎雙球菌有很多不同菌種。每個人的鼻咽（鼻子和喉嚨）皆攜帶數不清的細菌。因為每天朝夕相處，我們對這些細菌免疫，住在相同地理區域的人也是。當我們到國內其他地區，我們所接觸到的人則是攜帶著相同細菌的不同菌種；反之亦然。其中可能有某個我們不具免疫力的菌種，因為我們不曾定期和這個菌種接觸，因此尚未形成抗體，於是產生感染「外來」細菌的風險。

病毒更是如此。你是否常在度假或旅行回家後得到「流感」或「感冒」？當你搭飛機旅行到外地或其他國家遊玩，會接觸到不屬於日常生活環境裡的病毒。由於你對這些病毒的免疫力薄弱，或是根本無法抵抗，所以就生病了。

腦膜炎雙球菌是我們咽喉中常見的細菌。當來自四面八方的人齊聚一堂，譬如夏令營或軍事基地，有些人可能帶來毒性特別強的菌種，然而並非所有人都對它具有免疫力。也就是說，帶菌者本身免疫，團體中其他成員卻不然。這種細菌可以藉由直接接觸（分享食物、飲料，或接吻）或經由咳嗽、打噴嚏散布到空氣中，傳染給他人。沒有免疫力的人首先出現喉嚨感染，接著細菌從咽喉進到血流，蔓延至大腦，引發腦膜炎。隨著細菌在人與人之間傳播，流行性腦脊髓膜炎旋即爆發。你和你的朋友應該就是這樣染病的。

潛伏期只有短短二十四小時，因此散播十分迅速。待第一個人發病時，很多人早已遭殃，不久後就會紛紛出現症狀。

主要症狀包括發燒、畏寒、喉嚨痛、嚴重頭痛、頸部僵硬、畏光、全身痠痛，以及噁心。由於大腦遭到感染，所以患者可能無精打采、定向力喪失、意識混亂，甚至陷入昏迷。這或許能解釋你為什麼不太記得事情經過。

這個疾病有不少嚴重、甚至可能致命的併發症。大腦或脊髓膿腫（abscesses）、肺炎、腦膜炎球菌性關節炎（meningococcal arthritis）、心內膜炎（〔endocarditis〕心臟瓣膜感染）以及腦膜炎雙球菌血症（〔meningococcemia〕可能迅速致命的嚴重血液感染）都不算罕見。

由於該細菌對盤尼西林沒有抵抗力，只要接受高劑量的盤尼西林靜脈輸注治療，大多數患者都能完全康復。

55　電療法對治療重度憂鬱症有效嗎？

問——我想知道關於憂鬱症電療的資訊。我筆下有個人物罹患重度憂鬱症，而且已試遍各種抗憂鬱藥物。請問現在還有人進行電療嗎？電療的原理是什麼？有效嗎？有哪些併發症？

答——臨床憂鬱症是常見且值得關注的健康問題。患者對人生失去一切希望，悲傷、孤獨、看不到未來、不想要任何陪伴、躲避社交、哭泣，而且往往無法好好照顧自己。在極嚴重的個案中，患者衣物骯髒、不洗澡、營養不良，有時甚至不吃飯，因為疏於自我照顧而導致健康走下坡。重度憂鬱症患者的死亡率達百分之十五，絕大多數死於自殺。

電痙攣療法（electroconvulsive therapy, ECT）始於一九三〇年代。多年來，研究者利用許多方法誘發此療法不可或缺的抽搐。起初透過各式藥物，後來使用胰島素，把血糖降低到癲癇（seizure）發作的程度。最終，採用將電擊傳至大腦的方式。

電擊作用的機制與益處仍有待釐清，似乎是電擊誘發全身性癲癇之際，在大腦四處流竄的紊亂電活動，莫名地改變了大腦的「情緒中樞」（mood center）。沒人知道確切原因，只知道效果不俗。

早年的電痙攣療法沒有施打麻醉，因此癲癇發作時，接受電療者有些會嚴重咬傷舌頭、嘔吐且吸入嘔吐物，甚至抽搐太過劇烈而四肢骨折。很有畫面吧。

一九七五年，電影《飛越杜鵑窩》（One Flew Over the Cuckoo’s Nest）登上大銀幕，以負面方式呈現電痙攣療法，將之描述成懲罰機制，而不是治療。如今，電痙攣療法可能東山再起，因為它是有效的。對重度憂鬱症患者而言，它是安全且有效的第一線治療，反應率達百分之八十至九十。對藥物治療沒有進展的患者，像是你筆下的人物，成效達百分之五十至六十。但如同所有療法，接受電痙攣療法後仍有可能復發。

電痙攣療法的程序比起過去不再那麼野蠻。患者躺在擔架上，接受靜脈輸注，心臟監測器的電極置於胸口，電痙攣療法的電擊片則貼在頭部兩側。同時以急救甦醒球（Ambu bag）罩住口鼻，以便在治療過程中替病患供氧，直到麻醉和肌肉麻痺的藥效退去。

注射短效全身麻醉劑和肌肉鬆弛劑在於防止癲癇發作的外在表現形式，從而避免過往舌頭咬傷與骨折的情況。短效麻醉劑包括得普利麻（Diprivan；學名：異丙酚〔propofol〕）二十五到五十毫克，以靜脈滴注，需要時再施打一劑；或者速眠安（Versed；學名：咪達唑侖〔midazolam HCL〕）二到五毫克，以靜脈滴注，需要時再施打一劑。兩者皆為極短效的藥物，可立即見效，快速消退。肌肉鬆弛藥物則包括弛肌儂（Norcuron；學名：羅庫溴銨〔vecuronium bromide〕）依體重每公斤〇．一〇毫克，以靜脈滴注；或麻妥儂（Pavulon；學名：泮庫溴銨〔pancuronium bromide〕）一到四毫克，以靜脈滴注。兩者的作用都很快速，可視需要追加劑量，約二十至三十分鐘就會退去。

執行電痙攣療法的醫生會特別注意患者的心律和呼吸暢通，避免抽吸或心律不整引發的併發症。電流傳導到大腦，誘發癲癇活動，但由於患者已被麻醉且麻痺，所以不會出現強直陣攣型抽搐（tonic-clonic jerking），也就是全身性癲癇發作的情況。

重度憂鬱症患者一週需接受三次治療，為期二至四週，或直到出現預期效果。長期副作用微乎其微，短期副作用則可能出現認知功能（思考和解決問題）遲鈍，持續數天或數週。此外，病患可能失憶，逆行性（進行電痙攣療法之前的事情）和順行性（剛完成電痙攣療法之後的一段時間）失憶皆有可能發生。無論如何，記憶力通常在幾天或幾週後就會恢復正常。

這種療法除了成效良好，也沒有許多精神科藥物所造成的長期問題。治療憂鬱症的藥物不僅有嚴重副作用，還可能和其他藥物與特定食物產生交互作用。

56　流產有哪些症狀？

問——我正在琢磨故事中的一幕場景，背景設定在二十世紀早期，一名女性人物生病，可能流產。能否請你大致說明流產的感受？劇烈抽筋？出血？有哪些徵兆？

答——胎兒死亡後，子宮將之排出體外，便稱為流產。造成流產的原因很多。胎兒可能有先天基因缺陷，自受孕起便注定不可能活著出世；也可能胎盤不正或者功能不全，導致胎兒死亡；或者子宮因過去的感染或創傷留下傷疤，譬如做過子宮擴刮術或曾經墮胎，而無法支持胎兒生長；又或者，健康的胎兒因外力或感染而受創或死亡。好萊塢最常見的橋段是女性跌下樓或被人推下樓，還有從馬背上摔落。各種類型的腹部鈍挫傷皆能傷害或殺死胎兒，造成流產。

即將流產前的症狀包括隱約或陣陣下腹痙攣、噁心、出汗、暈眩，以及陰道出血。出血可能突如其來且大量，或者微乎其微且斷斷續續（一般正常的孕期也可能出現相同情況）。最後將出現類似「破水」的明顯徵兆，但前提是懷孕時間夠久，已產生可觀數量的羊水。接著胎兒和胎盤組織會透過陰道排出。若孕期不長，僅數週，這些組織將不成形且不規則，比較像一個大型的血塊。若懷孕兩個月以上，排出的將是具有形狀的胎兒。

流產可能發生得很突然，也可能「時斷時續」拖延幾週才結束，這取決於很多因素。舉例來說，你筆下的角色可能在一兩個小時內經歷劇烈下腹疼痛、噁心、出汗、無力，以及血液與組織排出的過程。毫無疑問，她會感到恐懼和焦慮，因為流產很痛苦且具有潛在致命的危險。她也可能在數天或數週內經歷不間斷的輕微痙攣，或許還出現一些「血點」（陰道少量出血）。之後痙攣愈來愈強烈，終至明顯出血並排出組織。

流產後，她的出血量可少可多。有些人會出血致死，有些人會併發子宮內感染、高燒、寒顫不止等症狀，而且不一定會康復。

一百年前，對於流產幾乎無計可施，能不能存活端看流產的嚴重程度、失血量、感染與否（一旦感染也無法治療），還有運氣。她會被安頓在床上，由照顧者餵食，遞送熱茶，並以沾溼的海綿緩解高燒。家人齊聚，牧師到場，醫生獲召出席，不過他能提供的幫助極其有限。

57　懷孕有什麼併發症會使孕婦必須住院治療或臥床休息？

問——我的故事裡，主人翁是未婚懷孕的十六歲少女。她的懷孕不適症狀包括噁心、體重下降和憂鬱。為了劇情需要，我想安排她在懷孕最後幾週臥床。我知道在某些情況下，醫生會建議孕婦臥床休息。請問比較常見的情況有哪些？

答——前四大原因是早產、早期破水、先兆子癇（preeclampsia）和周產期心肌病變（peripartum cardiomyopathy）。接下來我將一一介紹。

早產是子宮在預產期前幾週或幾個月開始收縮。若子宮持續收縮，可能演變成早產，影響嬰兒存活的機會。一般而言，早產收縮是輕微且間歇的下腹不適，未來幾天頻率和強度皆會提高。準媽媽起初可能無視症狀或不以為意，不過倘若症狀持續惡化，她必須尋求醫療協助，否則可能輕微出血或有「血點」。

針對早產的情況，醫生會要求臥床休息，但她應該可以下床上廁所、洗澡和吃飯。主要是希望她將活動量降至最低。若採取這樣的保守措施未能停止收縮，就必須住院治療，接受硫酸鎂（magnesium sulfate）注射與滴注，以期停止子宮收縮。若這麼做也不成功，則必須進行分娩或剖腹產。

早期破水是在預產期前幾週或幾個月「破水」。這種情況比早產嚴重，因為一旦羊膜破裂，羊水流失，胎兒賴以維生的「繭」就被破壞了。通常隨之而來的是全面陣痛，並開始分娩，若沒有分娩，則可能併發子宮感染。少數案例在適當治療及幸運之神的眷顧下，羊膜會癒合，羊水重新形成，孕期持續到原訂時程。

孕婦若早期破水則必須送醫，觀察是否有感染跡象（發燒、畏寒、陰道分泌物）或胎兒窘迫（嬰兒心率增減或胎動異常）。醫生會嚴格要求她

臥床休息，而且很可能會靜脈給予抗生素。如果她已懷孕二十八至三十六週，醫生會試圖以臥床休息「爭取時間」撐至預產期。如果她懷孕超過三十六週，醫生應該會選擇催產。無論如何，只要有感染或胎兒窘迫的跡象，將迅速進入分娩或剖腹產程序。

先兆子癇是一個常見但對其知之甚少的病症。據估計，全世界每年約有超過五萬名婦女死於此症。肇因於母親和胎兒之間的複雜交互影響，可能和免疫系統有關。此症較常發生在初次懷孕和患有糖尿病的婦女身上。若父母中有一人在母親肚子裡也曾引發先兆子癇，則可能提高發生的機率。奇怪的是，此症不常見於吸菸的女性身上。

先兆子癇的症狀和徵兆包括血壓上升，腳踝、腳掌、手掌和眼周水腫，煩躁、頭痛、無精打采、混亂以及蛋白尿。若不加以治療會演變成子癇（eclampsia），導致癲癇、昏迷、血壓劇升，死亡率高。

若你筆下的年輕女士出現先兆子癇，她將住院治療，醫生會嚴格要求她臥床休息，給予靜脈注射硫酸鎂，以及利尿劑和其他藥物以控制她的血壓。同樣的，醫生會試圖以臥床休息「爭取時間」，直到胎兒超過三十六週，然後才進行分娩，但更可能採取剖腹產。

最後一個選項是周產期心肌病變。名字真長。翻譯：Peri是「在……前後」，Partum是「生產期」，Cardio指「心臟」，Myo是「肌肉」，Pathy是「疾病」。合起來就是：在生產期前後發生的心臟肌肉疾病。其實不難嘛！

在心臟病學中，心肌病變有許多不同類型，但結果都是心臟肌肉虛弱導致無法正常輸送血液，也就是失去它的主要功能；醫學術語是「心臟衰竭」。衰竭的心臟不再如常地將血液輸送至全身，血壓因此降得很低，壓力在肺裡漸增，導致肺部積水並阻塞；這個病症稱為「鬱血性心衰竭」（congestive heart failure）。主要原因是高血壓、冠狀動脈疾病引起心臟病發作、攝取酒精之類的毒素，以及心臟肌肉遭病毒感染。

周產期心肌病變是一種特殊的鬱血性心衰竭。其原因不明，發病率約三千到四千分之一。常見於懷孕最後一個月到生產後五個月，母親的心肌可能變弱，導致心臟衰竭。症狀包括呼吸困難、疲勞以及下肢水腫。治療方法是多休息、控制鹽分攝取，以及服用利尿劑。有時醫生會使用毛地黃（digitalis）強化心肌。

一般而言，周產期心肌病變在懷孕最後幾週開始，於產後幾天內消失。由於會隨著每次生產而惡化，因此醫生通常不建議有心肌病變的婦女繼續生育。這種病症既無從預測，也無可避免。

在短短數天至一週，你筆下的人物會益發疲累，體重明顯增加（因為身體嚴重積水），呼吸愈來愈不順暢，腳踝腫脹，必須送醫接受治療。

若你想要這名少女留在家裡，就安排她早產。若你想讓她住院，以上四個選項都能達到目的。

58　哪種醫療急症會揭露一名年輕女性懷孕的祕密？

問——在我的故事裡，一名十六歲少女試圖隱瞞雙親自己懷孕的事情，幾個月下來都沒曝光。我想安排她的祕密以某種戲劇化且威脅性命的方式揭露。我考慮過流產，但不知道還有沒有其他會危及她性命的情況。我希望她活下來，只是受點驚嚇。

答——我想到幾種情況。

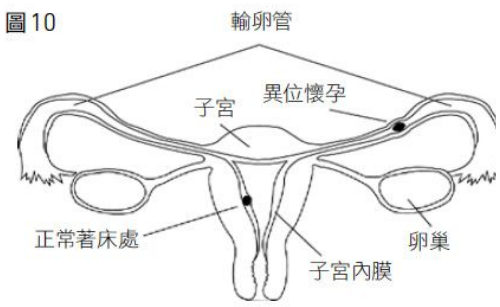
如你所說，流產是不錯的選擇。流產可以戲劇性地突然展開，也可以「斷斷續續」拖拉好幾天。你不妨安排她突然下腹絞痛、出血，然後排出胎兒組織。如果她懷孕已有數個月，排出的會是具有胎兒形狀的組織。她或許會暈倒，陷入休克狀態，症狀包括低血壓、臉色蒼白，手指、腳趾和嘴唇周圍發青，一身黏膩的冷汗。她將被帶到醫院急診室，接受靜脈輸血與輸液，然後送進手術室進行緊急子宮擴刮術。透過手術，婦產科醫生將從子宮移除任何殘餘組織。

又或者出現偶發性疼痛，持續一段時間直到流產，陰道出血則可視情況而定。同樣會被送到醫院進行子宮擴刮術。上述兩種情況，她都得住院好幾天，但完全康復的機率很高，不會造成長遠的影響，至少沒有生理上的影響。倒是心理上的影響可能很深遠。

另一種可能性是子宮外孕（ectopic pregnancy）。受精時，卵子離開卵巢，來到輸卵管口，準備下降到子宮。精子進到子宮頸口，沿著子宮頸游向子宮，再向上游進輸卵管，在此遇見正在下降的卵子。一顆精子脫

穎而出，卵子就在輸卵管內受孕。受孕的卵子繼續向下降，進到子宮，並著床於子宮內膜，正式宣告懷孕。

有時受精卵在輸卵管裡「耽擱」（圖10）。



受精卵仍會正常發展，就像在子宮內著床一樣持續長大。剛開始，母體出現的症狀和正常子宮內孕完全相同。她可能開始晨吐、情緒不穩、乳房脹痛，展現懷孕會出現的所有症狀。驗孕結果也呈陽性，沒有人知道或懷疑事情不對勁。然而，隨著胎兒發育成長，輸卵管無法像子宮那樣擴張，容納不斷長大的胎兒，於是終將破裂。整個過程約六至十二週。

其症狀類似流產，只不過腹痛更為劇烈，而且局限在下腹的左側或右側，端看子宮外孕發生在哪一側輸卵管（子宮內孕的下腹疼痛是在正中央）。陰道出血的情況比較輕微，有時甚至不會發生，因為輸卵管破裂的出血將滲進腹腔，而且子宮頸口不太可能像流產時那樣打開，讓血液通過。

子宮外孕通常持續腹痛數天，輸卵管才會破裂，且經常被誤認為闌尾炎，因為兩者症狀相似。但若接受骨盆檢查，即會發現左腹或右腹的輸卵管及卵巢一帶（合稱子宮附件〔adnexae〕）有明顯腫塊。如果她去看婦產科，醫生會判定她已懷孕，而且有一子宮附件腫塊，於是幫她做腹部超音波（利用音波取得腹腔內部畫面）檢查，然後確診為子宮外孕。接下來就是動手術，受影響的輸卵管將被切除，但她未來還是能受孕，因為另一條輸卵管、兩個卵巢及子宮仍完好如初。

若她沒察覺或對腹痛不以為意，疼痛將逐漸加劇，而且愈來愈頻繁，但陰道出血和「血點」的機會不大，只是輸卵管遲早會破裂。

另一個可能的情境是，擔心被父母知道的恐懼，驅使她找上沒有執照、不道德的墮胎診所，對方只管拿掉孩子，不會過問細節。當然，這需要一筆可觀的費用。不合格的醫生或護理師，乃至完全沒受過醫學訓練的人，將使用非正規設備，在未經妥善消毒（或者根本沒消毒）的情況下，替她進行某種子宮擴刮術，之後可能引發的致命性併發症不勝枚舉。

她可能因手術造成的外傷血流不止，或因子宮擴刮術做得不完全，導致「殘餘組織」血流不止。疼痛和出血將持續數日，她變得愈來愈虛弱，導致祕密被揭穿。

她也可能承擔子宮穿孔（perforation of the uterus）的風險，這在「衣架墮胎」的年代很常見。因為用來「清除」意外懷孕的衣架，穿透子宮壁進到腹部。子宮其實很容易穿孔，所以醫生進行治療性墮胎或子宮擴刮術時總是小心翼翼。子宮穿孔非常痛苦，可能導致嚴重出血和休克，甚或死亡。用於修復或摘除子宮的緊急手術或許能挽救性命。

又或許她安然度過墮胎手術，卻在數天後併發感染。子宮內感染特別難以治療。子宮抑制感染的能力不佳，若使用未妥善消毒的器具，導致細菌進入子宮，再進到血液裡，可能引發敗血症和敗血性休克（septic shock）。敗血性休克是細菌的毒素嚴重擾亂血壓以及身體組織使用氧氣的能力所致。症狀和徵兆包括低血壓、高體溫、顫抖、混亂、定向力障礙，最嚴重可能致死（這類感染具有高致死率）。為了搶救病患，需要手術切除子宮，施予高劑量抗生素，靜脈注射類固醇以及控制血壓的藥物（多巴胺〔dopamine〕、腎上腺素或多保他命〔dobutamine〕）。

59　什麼是「波斯灣戰爭症候群」？

問——我在寫一則短篇小說，需要關於波斯灣戰爭症候群（gulf war syndrome）的資訊。目前為止，我讀到的都令人困惑，而且真實性似乎仍有爭議。請問波斯灣戰爭症候群是真有其事嗎？是什麼原因造成的，對患者有什麼影響？可以治療嗎？

答——你的困惑很合理。即使專家學者也在爭辯它的真實性，以及若真有此症，肇因為何。這是個牽涉廣泛、錯綜複雜的主題，而醫學界對此症候群還處在摸索階段。

這場爭議始自許多美軍從波灣戰爭回國後，開始出現各種不尋常的症狀。最常見的有疲勞、頭痛、記憶喪失、失眠、各種皮疹、手腳腫脹灼熱、關節疼痛腫脹、慢性咳嗽、肌肉無力、協調性喪失、四肢麻木刺痛、直腸出血，以及心悸與心律不整。這一連串症狀統稱為波斯灣戰爭症候群。

醫學上，「症候群」一詞是指某些徵兆和症狀，因為經常同時出現，而被視為一個獨特疾病，然其因果關係或生理學關係仍未確立。如同一對男女牽手走在街上不意謂著他們是夫妻，症候群的徵兆和症狀「手牽手」，但彼此是否具有「婚姻」或任何潛在關係，仍未經科學證實。波斯灣戰爭症候群也是如此。

波斯灣戰爭症候群的成因不明。有些人認為是身心症（psychosomatic），也有人認為是伊拉克軍方使用化學或生物武器所引起，或是美軍摧毀伊拉克化學武器的結果，被摧毀的地堡釋放化學製劑到空氣中，使美軍接觸到有毒蒸氣。還有一些人相信它和美軍施打炭疽疫苗與肉毒桿菌疫苗有關，也或許是用來抵抗許多已知化學武器化合物的溴化吡啶斯狄明（pyridostigmine bromide）藥片。最有可能的原因大概是綜合上述推測。也就是說，這些不良症狀，可能源自美軍接受的疫苗和藥物治療，再加上化學和（或）生物製劑中毒。

當時伊拉克軍方擁有的有毒化學製品包括沙林（Sarin）、梭曼（Soman）、塔崩（Tabun）、VX、氰化氫（hydrogen cyanide）、氯化氰（cyanogen chloride）、芥子氣（mustard gas）、二乙醇硫醚（〔thiodiglycol〕芥子氣的先驅化學製品）、路易士毒劑（Lewisite）等許多製劑。可能使用的生物製劑則包括肉毒桿菌毒素和炭疽。

沙林、梭曼、塔崩和VX是強大的神經毒素，作用迅速，破壞中毒者的神經系統。由於許多波斯灣戰爭症候群的症狀為神經性的，很可能和這些化學製品脫不了關係。芥子氣、二乙醇硫醚、氯化氰和路易士毒劑可破壞皮膚和肺部；肉毒毒素和炭疽可造成嚴重神經系統缺陷。而上述提及的疫苗和溴化吡啶斯狄明也具有神經性的副作用。

不幸的是，絕大部分被認定、認為或推測造成波斯灣戰爭症候群的因素，僅有薄弱的科學證據。簡言之，現在下定論還太早。這個領域的研究還在進行中，解藥或有效的療法也尚未出現。

2　各種謀殺和故意傷害手段

Methods of Murder and Mayhem

槍枝、刀械、爆裂物和其他致命武器
The Effects of Guns, Knives, Explosivs, And Other Weapons of Death

60　電擊棒能做為謀殺工具嗎？

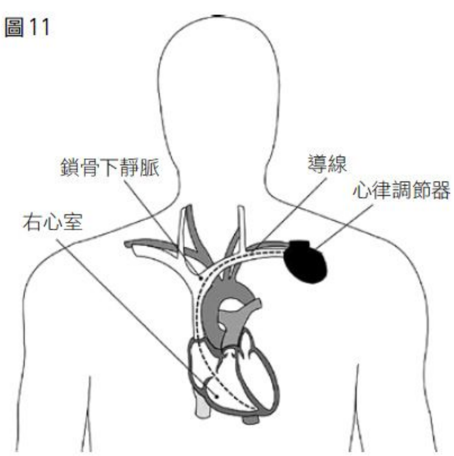
問——我在書中安排凶手在擁擠人群中殺死受害者。我的想法是讓凶手使用電擊棒。儘管電擊棒照理不會致命，但假設今天受害者有心臟方面的疾病，或裝有心律調節器，而且遭電擊的時間比一般要久，有沒有可能因此喪命？

答——有趣的問題。

你的推測沒錯，電擊棒不是致命武器，奪走一名健康正常人性命的機率微乎其微。

電擊棒和泰瑟槍（Taser）發射出高電壓、低電流的電擊通常約五萬伏特，有些高達三十五萬伏特，將造成肌肉劇烈收縮，痛苦至極。多數人會癱倒在地，痛苦地扭動。有些「個性強悍」的人能把泰瑟槍的電極拔掉，或將攻擊者手持的電擊棒打落在地。塊頭愈大、脾氣愈火爆的人，或服用如PCP（苯環利定）、甲基安非他命等特定毒品者，比較有機會抵擋電流的影響。

圖11



心律調節器由起搏器（pulse generator）以及連接調節器與心臟的導線所組成（圖11）。

調節器通常安裝於鎖骨正下方，從胸壁可見一個錶盤大小的隆起。導線穿過位於鎖骨正下方的鎖骨下靜脈，然後沿著上腔靜脈來到心臟的右側，並進入右心室下端。這樣導線和起搏器就接上了。唯有直接對準起搏

器，電擊棒的電流才會將電子電路「煎熟」，以致永久地破壞心律調節器。要達到這個目的，攻擊者必須將電擊棒抵住受害者胸口，或以泰瑟槍直接穿透調節器上方的皮膚，否則調節器不太可能被破壞。

話雖如此，電流會嚴重干擾調節器的感應功能，導致調節器在心臟停止時，以為心臟正在跳動。調節器是一種「需求裝置」（demand device），也就是說它「讀取」心臟電流數據，只在心臟沒有電流活動時「發射」。若心臟正常跳動，調節器感應到電流，就不會輕舉妄動，只會「靜觀其變」。

然而，多數裝有調節器的人並非所謂的「調節器依賴者」。調節器依賴者意謂著已失去自然心律或心律過慢，如果沒有調節器，心率將會降至非常低的程度，每分鐘三十下或不到，而可能有生命危險。多數人裝調節器是做為心率間歇性減慢的「安全網」，因此干擾調節器的感應功能仍不足以致命，這些患者的自然心律可以維持生命。

用電擊裝置殺死裝有心律調節器的人不無可能，只是機率不高。

至於心臟疾病患者，若罹患的是冠狀動脈疾病或某種需要藥物控制的心律問題，遭受電擊的疼痛和驚嚇，可能引發心臟病發作或嚴重心律不整。疼痛、驚嚇、恐懼和憤怒，使腎上腺釋放腎上腺素到血液裡，會造成心率和血壓直線飆升，有可能演變成心臟病發作，或引發致命的心律變化。

如果凶手知道受害者有心臟病史或「心臟方面的毛病」，好比他每天都會心絞痛發作，或在身心壓力較大時頻繁使用硝化甘油，就能合理推測泰瑟槍之類的攻擊，能使受害者喪命。只要事先鋪陳這些背景，你的謀殺手段完全可行。

61　遭到電擊棒攻擊會發生什麼事？

問——我的小說裡有個人物遭到電擊棒攻擊。請問會發生什麼事？她會失去意識嗎？她過多久才能站起來？她會記得遭人攻擊嗎？

答——電擊棒是手持的接觸裝置，攻擊者需要將「電擊口」接觸受害者的皮膚，而泰瑟槍是手持的「投擲」裝置，會射出由電線與手持裝置相

連的一對「飛鏢」。飛鏢穿透皮膚，甚至能穿透某些衣物。絕大多數市面上販售的裝置，電線長度約十五吋（約四公尺半）。

兩者皆輸出高電壓、低電流的電擊，藉由使全身肌肉收縮，癱瘓受害者。不同種類的裝置電壓範圍介於五萬至三十萬伏特不等。某些泰瑟槍的初始攻擊持續五至十秒，接著是一連串較短、累積總長約三十秒的攻擊。這些細節因製造商和裝置不同而有差異。

受害者遭受的傷害不是永久性的，不過可能需要好幾分鐘才能從電擊的驚嚇中恢復。

受害者通常會倒地不起，然後隨著肌肉收縮，背部會拱起，四肢「抽搐」，好像癲癇發作，醫學上稱為強直陣攣發作。她可能會痛得大叫或哀嚎，但不太可能做出任何有意義的動作，譬如站立、跑步或爬行。幾分鐘之後，她將恢復「正常」，或許多了幾分警戒，不過能夠活動自如，不會留下後遺症。受害者不會失去意識，而且對事發經過和痛苦的感受記得一清二楚。

62　「炸藥桿」造成的傷口看起來是什麼樣子？

問——若以對付鯊魚的「炸藥桿」（bang stick）做為殺人武器，傷口會是什麼樣子？瞄準身體哪個部位最容易致命？

答——炸藥桿基本上是一種前端裝有爆炸性彈藥的桿子，最常見的是霰彈。這種裝置被用來防禦鯊魚及狩獵鱷魚，使用時將前端對著目標發射。有些炸藥桿的炮彈內留有彈丸，因此作用就像獵槍。有些炸藥桿的炮彈裡沒有彈丸，傷殺力則來自火藥爆裂的衝擊力。

傷口屬於「接觸型」（參見後面的提問——「近距離槍傷的傷口看起來如何？」）。若有彈丸，傷口看起來就像被獵槍抵著皮膚扣下板機，迅速擴散的氣體將皮膚爆開，呈現星狀撕裂，並且穿透表層進到組織，造成嚴重破壞。

若沒有彈丸，傷口將完全由擴散的氣體所致。其結果取決於接觸的位置。例如緊貼顱骨射擊，爆裂的氣體將橫向擴散出去撕裂組織，留下常見的星狀傷口。若對準較柔軟的組織，譬如腹部，傷口看起來也許仍是星狀，不過通常較深而窄。

確保受害者斃命的最佳位置，應該是太陽穴。

63　電擊棒會電到接觸受害者的人嗎？

問——我的故事中有一幕是沒有痛覺的人物倒在地上，被警衛持警棍和電擊棒痛毆。在纏鬥之際，一名警衛用電擊棒電他。若使用電擊棒的警衛和該名男子有身體碰觸，他是否也會遭電擊？和他有肢體碰觸的其他警衛也會被電到嗎？

答——以上兩者都是肯定的。

任何人碰觸遭電流攻擊者，都會連帶遭殃。這就是為什麼在進行心肺復甦術時，醫護人員在按下釋放電流的按鈕前，總是會大喊「clear」（清空），我想你在影集裡肯定看過。否則，負責按壓胸口、測量血壓，或出於任何原因觸碰病患的人，都會遭去顫器的電流電擊。

現今許多患者都裝有植入式心律去顫器（就像把急救護理人員裝在盒子裡），這是一種置於胸口皮膚下，以電極線連接心臟的裝置。這些裝置監控患者的心律，一旦出現潛在致命的異常節奏，便從內部對心臟施予電擊，以期恢復正常心律。而放電之際，若觸碰病患，會感到一陣輕微電擊。不會構成傷害，也不會疼痛，但明顯感覺得到。

64　若患有心臟疾病的人頭部遭重擊，致命性會不會增加？

問——我安排故事裡一名上了年紀的男人頭部遭拐杖重擊，倒地身亡。請問一記重擊是否足以殺死心臟有毛病的人？周圍會留下大量血跡嗎？我希望不要，因為我想要保持現場整潔。

答——以拐杖或任何物品朝頭部一記重擊，確實有可能致人於死，尤其受害者是年長者。年長者特別容易因為跌倒或頭部撞擊而顱骨骨折，因為他們的骨頭較為脆弱。即使沒有骨折，顱內出血也有可能致命。

顱內出血有時會立即死亡，有時則沒那麼快，視攻擊力道、大腦受傷區域，以及出血速度和出血量而定。若受害者大範圍顱內出血，又在好幾

個小時後才被發現，保證必死無疑。

對於患有嚴重心臟疾病的人來說，遭受任何形式的攻擊，皆足以引起心臟病發或心律不整猝死，原因是這類攻擊帶來的恐懼和疼痛使得腎上腺素噴發。不過根據你的劇情，單一記重擊就能讓受害者喪命。頭部重擊往往會撕裂頭皮，造成大量出血。然而，外部僅有頭皮瘀血或擦傷的情況也很多，如此出血量就不大了。無論如何，受害者可因大範圍顱內出血而死。你想要「保持現場整潔」，絕對沒問題。

65　在食物裡添加玻璃粉末能致人於死嗎？

問——我筆下一名遭受家暴的婦女決定在鹽罐裡添加毛玻璃謀殺丈夫。請問要加多少才能達到目的？需要持續一段時間嗎？若丈夫有潰瘍能否加快死亡的腳步？

答——先說個壞消息，這辦法不太可行。

玻璃必須研磨得非常細緻，否則受害者吃到一定會發現。咀嚼時，即使再小的礫石、沙子、玻璃、軟骨等，人都能感覺得到。鹽巴會溶解，玻璃不會，因此食物吃起來會像沾到沙子。除非將玻璃研磨得極細緻，可是如此又不足以對胃腸道造成致命傷害，頂多受刺激輕微出血。若你能讓受害者吃下更粗粒的玻璃，譬如壓碎而不是研磨的玻璃，其碎片便能損傷胃腸，造成出血。這辦法恐怕只有用在狗身上可行，因為牠們不太咀嚼食物，而且習慣啃咬骨頭和軟骨，根本不會察覺玻璃的存在。牠們將具殺傷力、較大塊的玻璃囫圇吞下肚，遊蕩到某處，緩慢出血至死。人類會察覺食物有異，就算沒發現，也懂得就醫治療出血。

即使較粗粒的玻璃，也不至於造成大量或危及性命的出血，而是緩慢出血，使人貧血，感到疲勞。糞便因出血呈黑色，受害者一定會去看醫生。沒錯，潰瘍將加重傷勢，因為這代表受害者有兩個潛在出血點，不過只有潰瘍具備使人性命垂危的出血潛力。我不認為玻璃粉末對現存潰瘍的損害，足以引發嚴重出血。

現在說個好消息。

倘若被害者有冠狀動脈疾病之類的嚴重心臟問題，而且曾有多次心臟病發作（心肌梗塞）的病史，如今仍時不時出現心絞痛（心臟造成的胸

痛，源自血液供應不足，通常給人一種悶塞或受擠壓的感覺），那麼緩慢出血導致的貧血，有可能引發心臟病發作，使他一命嗚呼。

罹患冠狀動脈疾病的人，負責供血至心臟的動脈因動脈粥狀硬化（atherosclerosis）變得狹窄。這意謂著流向心肌的血液，因動脈阻塞而減少。貧血則是血液中的紅血球細胞數量減少。由於紅血球細胞負責攜帶氧氣，貧血的人血液攜氧量偏低。若兩者一起發生，不僅流向心肌的血液因動脈阻塞而減少，心肌得到的血液含氧量又不足，將引發生命危險。這種情況在醫院很常見，患有冠狀動脈疾病和輕微心絞痛的病患健康狀況很不穩定，若因出血性潰瘍或其他因素而貧血，甚至會導致心臟病發作或死亡。

隨著貧血持續發展，心絞痛將進一步惡化，既然他是個施暴的混蛋，大概不會去看醫生。他的心絞痛發作愈來愈嚴重，愈來愈頻繁，每次發作都有機會演變成心肌梗塞，奪走他的性命。醫生只要聽到他的妻子說，丈夫死前心絞痛愈來愈厲害，卻不願就醫，最後抓著胸口倒地，氣絕身亡，他應該會直接開立死亡證明。如此一來便不會驗屍，法醫永遠不會發現他貧血的原因和胃腸道裡的玻璃，她可以好好過日子。

所以，玻璃粉末行得通，只不過無法直接取其性命。

66　用枕頭悶死一個人需要多久時間？

問——我筆下的受害者死於窒息—枕頭蓋臉。這麼做需要多久時間？她是個上了年紀的婦人，不特別強壯，因車禍失去雙腿住在護理之家。我原以為這是能迅速殺死她的方式，後來才知道可能需要長達十分鐘的時間。這是怎麼回事？我需要重寫嗎？

答——不，你不用重寫。

年長女性在二至五分鐘內就會斷氣，而且應該比較接近這個範圍的下限。身強體壯的年輕受害者或許能負隅頑抗一陣子，因此窒息變得「斷斷續續」。也就是說，受害者可能多次成功把枕頭推開，於是能吸進幾大口空氣。他將如此間斷地呼吸，直到血液含氧量明顯下降，變得虛弱無力、失去意識，最終死亡。你筆下的老婦人會掙扎，但大概不足以把枕頭從臉上推開，因此恐怕連一口氣都吸不到。更何況，她兩腿都斷了，根本沒有太多施力點。

她因為掙扎外加驚嚇至極，血液中的氧氣迅速消耗，加快死亡的腳步。此外，年長受害者很可能有程度不一的心肺疾病，進一步降低她對缺氧的耐受能力，頂多撐個兩、三分鐘。

她將因心肺停止而死亡。倘若沒有外傷，家庭醫生會判斷她是自然死亡，因為每天都有長者在「睡夢中」辭世。更何況她是車禍後住進護理之家，她的醫生大概會以為她是死於心臟病發或肺栓塞（pulmonary embolism, PE）。肺栓塞是從腿部或骨盆流到肺部的血塊所致，是臥床不起和下肢受傷的患者常見的死因。你筆下的老婦人同時擁有兩項肺栓塞的風險因子，她的醫生應該會開立死亡證明，事情就此結束。

不過，若法醫進行解剖，應該會看見眼結膜有典型的點狀出血（微小的毛細血管破裂所造成的紅點和小斑點）。窒息、勒死與絞刑的死者，都會顯現這個特徵，法醫一旦發現點狀出血，就會懷疑死者為他殺。

67　如何用冰鑿從頸背殺死一個人？

問——殺手將冰鑿刺進男子的頸背，就在顱骨正下方，對方當場斃命。請問這可能嗎？要怎麼做？

答——由於生命仰賴大腦和身體之間溝通無阻，頸部一帶的任何脊髓外傷都有潛在致命的危險。若將冰鑿或刀刃強行插進兩個頸骨（頸椎）之間，切斷或毀壞脊髓，受害者必死無疑。頸部脊髓分成八層次（level），相當於七節頸椎，八對神經（C1到C8）。

儘管脊椎任何一節受傷都有機會致命，但愈往上愈萬無一失。為什麼？C3到C5的頸椎控制呼吸，這一帶受傷，將使受害者呼吸停止而死亡。

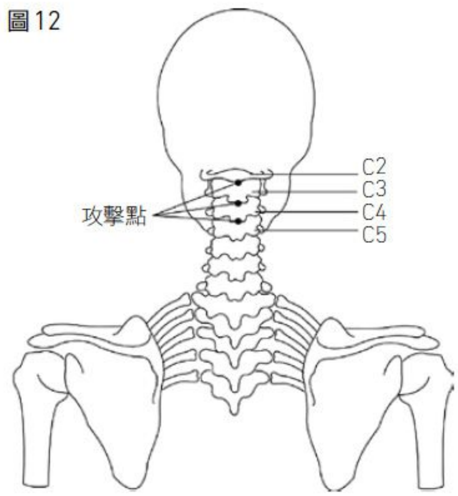
你的筆下的殺手若能將凶器瞄準第二和第三節頸椎之間（圖12）最好。

其實就是顱骨和頸部接合處正下方，頸背上的那個小小凹陷處，從這裡戳一刀，等於分離了大腦與脊髓，也就是將大腦和身體分開。你可以把它想像成「局部」斷頭台，在不砍掉整顆腦袋的情況下切斷脊髓，兩者效果相同。

脊髓遭橫向切段，身體所有肌肉將立即癱軟，受害者倒地不起。他無法說話或呼吸，因為通往橫膈膜的神經（從C3到C5延伸）將停止運作。此外，隨著身體失去活力，血管將迅速擴張，造成血壓下降，休克、失去意識及死亡接踵而至。

受害者會不會保有幾秒鐘的意識？或許，但他虛弱得像個稻草人，無法移動、說話、呼吸或求救，幾乎是當場斃命。

圖12



68　一把刀所能造成最致命的傷口為何？

問——我筆下慣用右手的殺手，持六吋（約十五公分）刀刃（非常鋒利）「一刀」殺死一個人。我知道受害者可能陷入休克後立即喪命，但我不知道刀子該揮向何處才有這個效果？驗屍報告的死亡原因會是什麼？

答——根據你的問題，我假設你希望受害者盡速死亡。有幾種可能性。

職業殺手有辦法將刀刃對準頸椎，一刀切斷脊髓。通常是從背後攻擊。他們一手摀住受害者的嘴，熟練地將刀刃猛力插進頸背的骨頭之間。受害者癱軟、倒地，幾乎是當場喪命。

殺手也能從類似的位置朝受害者的脖子劃一刀，切斷頸動脈和氣管（圖13）。

由於頸動脈負責供應通往大腦的血液，受害者將迅速死亡，而切斷聲帶下方的氣管可避免受害者發出聲音。妮可．布朗．辛普森（Nicole Brown Simpson）就是這樣死的。

朝心臟猛刺，多數時候能致人於死，而且頗為迅速。若想重傷主要動脈，肺部也是很好的下手點。但有些受害者胸部、甚至心臟遭刺後，仍有辦法求救。

朝腹部揮砍或戳刺，劃破主動脈或腔靜脈也能成功致死。不過主動脈和腔靜脈都在腹部內側，六吋的刀刃可能傷不到它們，若殺手體格強壯，將刀子朝受害者使勁猛刺，而不是揮動刀刃，或許還有機會。由於受害者最後是流血至死，因此需要等上幾分鐘的時間。

切斷頸部脊髓、割斷喉嚨或一刀刺向心臟，是最有效的手段，而且殺死受害者的機率也最高。

法醫或驗屍官立刻就能判定死亡原因。斷頸稱為「頸部脊椎橫斷」。割喉換成專業術語為「頸動脈橫斷」。心臟遭刺導致血液充滿心包腔（〔pericardium〕包覆心臟的囊袋），進而壓迫心臟，干擾其功能，稱為「貫穿刀傷導致心包填塞致死」。腹部遭刺會造成「主動脈（或腔靜脈，或主動脈和大靜脈）穿孔的貫穿腹部刀傷導致放血致死」。

恐怖吧？

69　背部刀傷要傷及哪個部位才會致命？

問——我筆下的偵探進到辦公室，發現她的老闆背上插著一把拆信刀，奄奄一息。

肺部或周圍有動脈嗎？若受害者背部遭刺，而且正中此動脈，是不是真的會溺斃在自己的血裡？受害者有辦法出聲，提供偵探不可或缺的神祕線索嗎？如果沒有刺傷動脈，而是刺傷其中一個肺，足以致死嗎？

答——首先來複習簡單的解剖學和生理學。肺的功能是交換氣體。簡單來說，就是將氧氣送進血液，然後移除血液裡的二氧化碳和其他毒素。為達此目的，血液和空氣必須近身接觸。肺裡有無數微小肺泡，以及環繞這些肺泡的無數血管，使血液和空氣得以接觸。

圖15

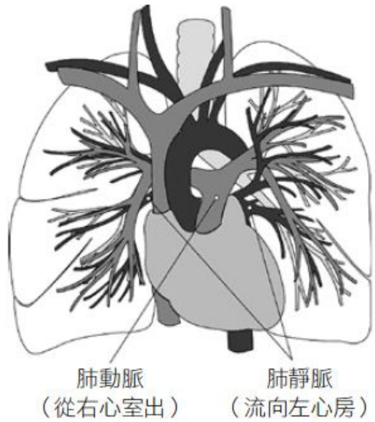
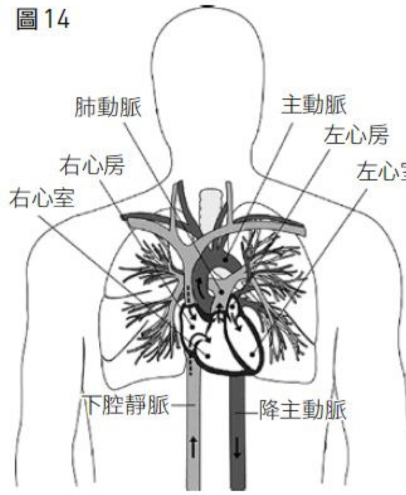


圖14



身體的基礎循環系統分成體循環和肺循環（圖14）。

體循環是左心室將血液打出主動脈，進到身體的各個動脈，最終抵達每個器官、角落、縫隙，緊接著血液從靜脈回流至心臟的右側。肺循環是右心室將這些血液打向肺動脈，肺動脈不斷分岔成愈來愈小的血管，像扇子般分布到肺的每一處。待血液獲得氧氣，再從肺靜脈流向左側心臟及左心室。

上述有兩個事實對你的問題很重要。首先，體內所有血液必須要持續進行肺循環，因為肺是將不可或缺的氧氣送進血液的唯一管道。再者，肺就像身體其他器官一樣，接收部分體循環的充氧動脈血，維持肺臟組織的運作。因此，肺臟是血管密布的（動脈、靜脈和微血管）器官，一旦受傷將大量出血（圖15）。

言歸正傳。刀傷和槍傷造成的肺部穿透傷，將導致出血進到肺部，然後從口鼻流出。從口鼻流出的血是鮮紅色的，而且因受害者試圖呼吸，而與進出肺的空氣混合呈泡沫狀。當肺部充滿血液，受害者將不折不扣地溺斃在自己的血裡。受傷的肺不一定會塌陷，若是塌陷，受害者會加倍掙扎，試圖呼吸。

只要肺還能吸吐空氣，受害者就可以發出聲音，所以他能提供偵探線索。這個偵探要是夠精明，他會將受害者翻面，讓受傷的一側朝下，利用地心引力當他的盟友。

舉例來說，若受害者左肺遭刺，但身體朝右側躺，從受傷左肺流出的血液會受地心引力支配，從左支氣管（離開氣管進入左肺的主要氣道）流向右支氣管，然後進到右肺。因此，「好的」肺將充滿血液，導致受害者兩個肺都陷入危險，加速死亡。要是偵探將受害者翻向左側側躺，地心引力會把血液留在已經受傷的左肺，完好無損的右肺便不會被血液浸滿，並能持續正常運作。這個舉動有機會幫受害者撿回一命，最起碼能延遲死亡，幫助偵探取得重要線索。

70　一個人頸部遭受刀傷或槍傷會發出什麼聲音？

問——我安排筆下人物循聲進入一個大門敞開的房間，發現一具屍體。請問若受害者頸部中彈是否會發出嘶嘶或咯咯之類的聲響？中彈後聲音能持續多久？

答——簡單來說，是的。

槍傷或任何其他類型的穿透傷（刀、箭、斧頭、開山刀等），受害者皆可能發出這些聲響，但前提是傷口貫穿肺部或其中一個氣道。你所描述的聲音，來自空氣通過血液之類的液體。實際情況就像是用風箱將氣體打進濃稠的液體裡。

溺水或是心臟衰竭、中毒（如氯氣或其他刺激性氣體）引發的肺水腫（〔pulmonary edema〕肺積滿水），或某些特定情況，受害者也會發出相同的聲響。再說一次，聲音來自空氣不斷通過液體，基於什麼原因並不影響。

喉嚨槍傷或刀傷，以及貫穿胸口進到肺部的槍傷或刀傷，皆能造成這些聲響。血液湧進氣道（氣管和支氣管），受害者試圖呼吸造成空氣進出，將產生類似冒泡或咯咯的聲響。若你筆下人物經過房間時聽見這些聲音，代表受害者還活著，而且正試圖呼吸。你可以安排他聽到受害者嚥下最後一口氣，然後發現一具屍體。

從受傷到死亡的時間長短充滿了變數，取決於傷口性質、位置和深度，以及受害者的年齡、體格和健康狀況，但兩種因素相比，前者較後者重要。受害者在受傷後幾分鐘或幾小時內斷氣，就交由你決定。

71　要讓一個喝醉的人昏迷兩天，應該朝他的哪個部位開槍？

問——我安排筆下的邪惡壞蛋朝一個爛醉如泥、昏睡不醒的人開槍。由於不是職業殺手，他朝男子開槍後，心想對方肯定沒命了，便離開犯案現場。

我的問題是：假如幾個小時都沒人發現受害者，他仍可能保有生命跡象且持續昏迷一到兩天嗎？有可能的話，我應該安排他被射中身體的哪個部位呢？

答——你描述的情境有可能發生。持續昏迷兩天不可能是酒精的作用，因為身體會迅速代謝（分解）酒精，受害者理當在幾小時後清醒。若他喝下肚的酒精足以「把他放倒」整整兩天，他將因大量攝入乙醇的抑制作用，在短時間內死亡。

身體多數部位中彈都不會造成昏迷兩天，但頭部槍傷就有可能。彈頭可以射穿顱骨傷及大腦（後續包括動手術以及長時間的康復期等），或者只是傷到頭皮造成腦震盪，顱骨骨折則可有可無。腦震盪可能造成短暫失去意識、定向力障礙、混亂及失憶，你可以根據故事需求調整組合這些症狀。

這類震盪性外傷可使人昏迷兩天，但比較常見的情況是數小時，然後在接下來兩天，受害者的症狀可能從嗜眠狀態（想睡而且醒不來）到意識混亂且定向力異常，短暫清醒且頭腦逐漸清晰，再到完全清醒且記憶絲毫未損，或對事發經過全無記憶，或僅記得「片段」。受害者甚至可能出現逆行性失憶，也就是失去槍傷「之前」的記憶。逆行性失憶可能僅追溯數分鐘、數小時，但曾有極端個案永久失憶。

我認為這類槍傷最適合你設定的情境，而且完全合理。你可以安排彈頭埋進頭皮下方（外科醫生可在局部麻醉的情況下將彈頭取出）或擊中顱骨反彈，完整地離開頭皮。當受害者被人發現昏迷不醒，他將立即被送往醫院急診室，由急診室醫生和外科醫生負責診治。

照X光即可確認顱骨是否骨折，彈頭是否進入顱腔，或者彈頭穿出後是否有彈片殘留在頭皮裡。若彈頭未進到顱腔，或顱骨並未骨折，外科醫生會取出彈頭和所有彈頭碎片，清理並包紮傷口，然後可能會將手術引流

管（一根短短的軟橡膠管）置於傷口內，讓傷處的體液排出體外，以降低感染的發生率。縫合這種「骯髒傷口」（dirty wound）會使體液聚集在傷口內。這些液體是很好的培養皿，能助長傳染性病菌滋生。

受害者將住院數日，接受靜脈注射抗生素治療。醫護人員將檢查傷口是否有感染跡象（紅腫、疼痛、化膿），清理傷口，然後重新包紮，每日至少兩次。幾天後，引流管拔除，腦震盪解除，受害者基本上回歸正常。

72　大衛是怎麼殺死歌利亞的？

問——我想問個有趣的問題，是關於大衛和歌利亞的搏鬥。除了《舊約聖經》以外，就我所知沒有其他歷史記載。我想請你幫我釐清這場搏鬥的醫療細節。大衛投擲的石頭顯然沒有殺死歌利亞，只是將他打昏，為自己爭取時間把他的頭割下。其中最誘人的一個細節是石頭砸進他的額頭（不是太陽穴）。參見〈撒母耳記〉十七章，四十八至五十一節。請問歌利亞在被石頭砸中之前到頭被大衛割下，中間發生了什麼事？

答——好問題。

根據〈撒母耳記上〉對這場短暫搏鬥的描述，石頭嵌入歌利亞的額頭，然後他就「仆倒、面伏於地」。頭部被石頭擊中，輕則疼痛，重則致人於死。在輕重之間，也有腦震盪的可能，就像打拳擊，一記左勾拳可能把人「打得眼冒金星」，也可能使對手不省人事。

一般而言，諸如石頭之類的東西會造成「鈍性傷」，相對於彈頭造成的「穿透傷」。頭部鈍性傷不一定造成顱骨骨折、失去意識、腦內出血，甚或致人於死。

穿透性頭部損傷意謂著物體在顱骨造成缺口，或者穿透顱骨。這是比較嚴重的外傷，因為大腦直接受到物體損傷。這類穿透傷會讓顱骨「破裂」，但不一定使人失去意識、腦內出血以及死亡。

這類創傷基本上只能聽天由命。我看過一名工安意外受傷的男子，他被研磨機飛出來的金屬圓盤擊中前額。他當場昏厥，不過很快就恢復了意識。抵達醫院時，他的前額插著一塊圓盤，彷彿遭迷你小飛碟攻擊。經過進一步檢查，我發現圓盤前緣已穿透他的顱骨，嵌進他的大腦。但他的意識清醒、具警覺性，而且神經系統無異狀。神經外科醫生將圓盤移除後，

他恢復良好，沒留下後遺症。他當初有沒有可能當場死亡呢？有可能。他當初有沒有可能腦出血需要動更大的手術，或者死於併發症呢？有可能。他當初有沒有可能大腦永久性損傷？有可能。重點是，什麼都沒發生。老天保佑。

現在回到大衛和歌利亞的問題。〈撒母耳記上〉十七章四節，提到歌利亞身高「六肘零一虎口」。許多專家認為一肘大約十七吋，一虎口約九吋，這意謂著歌利亞超過九呎高（約二百七十四公分）。若故事屬實，不僅是寓言，歌利亞很可能患有巨人症（gigantícism）和肢端肥大症（acromegaly）。這些症狀通常是腦下垂體（pituitary gland）腫瘤所致，也就是腦下垂體分泌過多生長激素。生長激素主要促進骨頭和肌肉增長、變厚。在青春期以及骨頭裡的骨骺（生長板）關閉之前，患有此病的人會長得非常高，而且手長腳長。等到骨骺關閉後，骨頭不能再增長，但在過多生長激素持續影響下，會變得愈來愈粗。尤其是手、腳、下巴和額頭。肢端肥大症患者的手和手指粗厚，下巴方正如鏟，額頭突出得好像懸掛在眼睛上方。還記得職業摔角選手巨人安德烈（Andre the Giant）嗎？他就是完美的範例。如同安德烈，歌利亞應該是年幼時罹患腦下垂體腫瘤，長得很高，接著在青少年時期和二十多歲時，未消退的過多生長激素使他變得又粗又壯。

若歌利亞確實患有肢端肥大症，大衛的石頭很可能嵌進巨人額頭，但並未穿透顱骨。換句話說，巨人歌利亞受到鈍性傷，因震盪性衝擊（concussive blow）而眼冒金星或失去意識，直到大衛用刀將他的脊髓切斷後死亡，如同法國的斷頭台。

當然，如果大衛投擲石頭的速度夠快（無論有沒有上帝之手助他一臂之力），投擲物有機會穿透顱骨，造成穿透性頭部損傷。巨人有可能死於這個外傷，或之後的砍頭。

描述搏鬥的段落語意模糊。五十小節寫道：「這樣，大衛用機弦甩石，勝了那非利士人，打死他。」五十一小節寫到：「大衛跑去，站在非利士人身旁，將他的刀從鞘中拔出來，殺死他。」他究竟是用石頭還是刀殺死巨人？大衛是先用石頭「戰勝」歌利亞，然後才用刀殺死他嗎？

我推測大衛投擲的石頭嵌進了歌利亞的額頭造成鈍性傷，使歌利亞失去意識或起碼意識不清，但石頭並未貫穿顱骨，接著大衛取其首級，結束了他的性命。但我也可能是錯的。

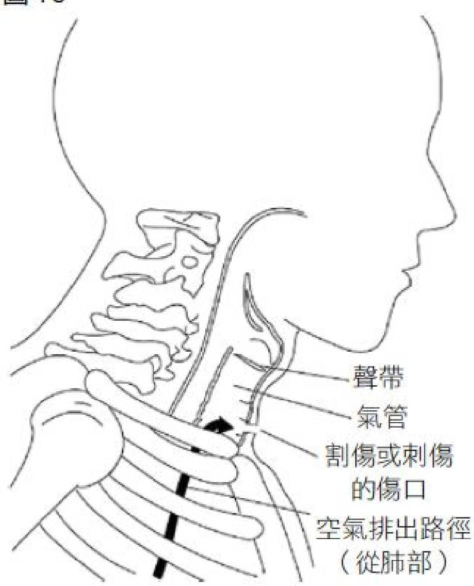
73　頸部遭刺還能說話嗎？

問——一個人脖子中彈或被刺傷有可能在……呃……掛點前，吐出可理解的隻字片語嗎？

答——有可能。除非喉頭（音箱）或聲帶遭到破壞，或喉頭、聲帶下方的氣管被割斷。喉頭俗稱「亞當的蘋果」，聲帶在喉頭內的氣道橫向延伸。聲音需要空氣以足夠的體積和速度在聲帶間流動，使之震動，才能產生聲音。若聲帶嚴重受損，就不可能發出聲音。

同樣地，若聲帶下方的氣管被割斷，肺部吐出的空氣從傷口離開身體，通過聲帶的空氣就不足以造成震動及聲響（圖16）。

圖16



喉頭受到損傷或患有嚴重肺疾需要永久性氣管切開術（〔tracheotomy〕在喉頭下方的氣管開一個洞）的人，必須先塞住氣切造口才能說話，否則空氣從造口排出，永遠無法經過聲帶。這和上述傷口是類似的情況。

若聲帶與氣管完好無損，發出聲響和說話都不成問題。即使充滿泡泡、溼漉漉、粗糙刺耳，還是聽得懂。

毒物和藥物
Poisons And Drugs

74　有沒有藥物或毒藥能佯裝死亡，好讓受害者逃過一劫？

問——有沒有哪種藥能造成近乎死亡的狀態，導致「不夠謹慎」的醫生宣布死亡，但受害者卻在醫生離開後恢復正常？如果有的話，要怎麼使用這種藥物？藥效能維持多久，有沒有解藥？

答——你一定會愛死這個答案。殭屍粉（zombie powder）。不要懷疑，就是殭屍粉。

它其實是白點叉鼻魨（學名：Arothron meleagris）的毒素，又稱河豚毒素（tetraodontoxin或tetradotoxin，兩種拼法我都看過；也可縮寫成TTX），源自河豚的卵巢。這種毒素無法經由烹煮破壞，不過若先將內臟清除，魚肉本身是無害的。

在日本，河豚肉經處理後僅殘留微量毒素。日文念做「フグ」（fugu），被視為珍饈美饌。殘餘的毒素劑量極低，食用者會感到微微發熱與刺痛。然而魚肉處理不容許瑕疵，否則可能致命；有點像美食版的俄羅斯輪盤。廚師必須經過特別訓練，取得專門執照，即使如此，仍偶爾出錯。日本就發生過好幾起河豚中毒死亡的意外。

在海地，河豚毒素用於特定巫毒儀式。像是把農工和其他人變成「殭屍」。可以將它灑在受害者的皮膚上或摻進食物裡，經由皮膚或胃腸道吸收，約莫幾分鐘到四個小時就會發生作用。河豚毒素基本上是一種神經毒素（影響神經系統），會造成癱瘓、說話困難、呼吸緩慢微弱，以及心率下降、脈搏遲緩。受害者貌似死亡，確實也離死亡不遠。受害者不僅皮膚冰冷蒼白，呼吸緩慢微弱，甚至感覺不到脈搏，旁人很容易以為他已經死了。

在未經治療的情況下，若他活過二十四小時，則會在接下來的兩到三天逐漸恢復。為了預防大腦受損（見下述），受害者必須住院接受給氧和藥物治療以維持血壓，直到毒素作用消退。

要怎麼讓人變殭屍？很簡單。把一點殭屍粉撒在受害者的食物或鞋子裡面。他將感到暈眩、呼吸困難、無力，然後倒下。緊接著把他抬到淺溝，用樹葉覆蓋，大約十二小時後回來查看。他會變成一個平靜、容易控制又聽話的農工。

這種情況稱做「缺氧性腦病」（anoxic encephalopathy），也就是缺氧所導致的腦部傷害。溺水、心跳驟停、一氧化碳中毒，以及任何原因導致的窒息，對大腦都會造成同一類型的損害。以河豚毒素中毒為例，低於正常值的心率和血壓，加上呼吸減慢，使血中含氧量急遽下降，導致大腦受損。有點像是新陳代謝版的「前額葉白質切除術」（frontal lobotomy）。在電影《飛越杜鵑窩》裡，傑克．尼克遜（Jack Nicholson）所飾演的角色就動了這個手術。

一九八〇年代，我有位病人就是殭屍粉的受害者。根據喬（化名）的說法，他在海地擁有一間卡車車軸工廠，綽號「娃娃醫生」的讓．克洛德．杜瓦利埃（Jean-Claude Duvalier）想要他的公司，可是喬不願意出售。於是，娃娃醫生派他手下的幾名「妖怪」（殺人惡魔）打手把喬「變成殭屍」，搶走他的工廠。他們半夜溜進他家裡，替他的鞋「上粉」。接下來喬只記得三天後在一間三百年歷史的監獄裡醒來，而且有好幾隻老鼠在啃他的腳趾。當時，美國國務院花了一個月才將他從海地救出。

至於哪裡可以取得這玩意兒？當然是海地啦！或者巫毒儀式依然盛行的紐奧良阿爾及爾區。

75　什麼毒藥可以藏在玻璃杯裡，使人吞下後立刻致命？

問——我在故事裡安排了將毒藥投進玻璃杯的橋段。受害者將水倒進玻璃杯飲用，當場斃命。乍看會以為他是心臟病發作，不過我筆

下的偵探懷疑他是遭人下毒。請問哪種毒藥能符合這個情境，偵探又會從什麼線索發現受害者確實是中毒而死？

答——很多毒藥都符合你設定的情境，不過氰化物是最佳選擇。迅速，凶狠，有效。即使有人試圖拯救受害者，也幾乎不可能，因為唯有當下即刻進行治療，才有機會保住一線生機。為什麼？氰化物是一種「代謝毒物」，它會關閉所有身體細胞使用氧氣的能力。亦即紅血球無法攜帶氧氣至身體組織，身體的組織細胞也無法使用氧氣的情況，宛如所有氧氣瞬間被移除般。毒效立即且劇烈，根據劑量多寡，受害者通常在一至十分鐘內死亡。因此，即使馬上施行心肺復甦術，細胞仍無法使用心肺復甦術所提供的氧氣。

中毒症狀包括呼吸急促、喘不過氣、暈眩、噁心、嘔吐，以及失去意識。或許還會有癲癇發作的可能，最終死亡。這些也是心臟病發作的常見症狀。這一連串症狀約莫在幾秒鐘或幾分鐘之內迅速發生。受害者會突然嚴重呼吸困難、臉部泛紅，或許還會揪住胸口，倒地死亡。過程中也可能發生抽搐。此外，受害者的皮膚會呈現粉紅色，如果撞到頭或跌倒時手肘擦傷流血，血液則是明顯的亮櫻桃紅。一氧化碳中毒也是如此。

偵探可從受害者突然呼吸困難，並且旋即倒地，判斷他是氰化物中毒。受害者的粉紅膚色與鮮紅血液則是額外線索。

氰化氫是一種氣體，不適合你的故事。主要用在燻蒸消毒，若從口鼻吸入或經皮膚吸收可能致命，曾是「毒氣室」行刑使用的氣體。

氰化鉀（KCN）和氰化鈉（NaCN）是你的最佳籌碼。兩者皆為白色粉末，可溶於水、酒精或調酒，帶有一種淡淡的苦杏仁味，不過多數人都不會察覺。可輕易地投進玻璃杯，若是不透明、有顏色或紋路則更加容易。兩者的毒性都極高，僅少量就足以致死。

必須提醒的是，凶手得小心處理氰化鉀或氰化鈉。它們可輕易經由皮膚吸收，讓凶手也跟著小命不保。戴橡膠手套是明智之舉，避免與粉末直接接觸。

氰化鉀和氰化鈉多做為商業用途使用，好比提取礦石中中的金、銀，也可以用來鍍金、銀、銅、白金等金屬。凶手可從珠寶公司或電

鍍工廠竊取這些物質，一些化學原料供應商也有販售。

你可以安排凶手可以把少量粉末投進不完全透明的螺紋玻璃杯，受害者一旦倒水進杯子裡喝下肚，他將倒地迅速身亡。

76　吃下古柯鹼會致命嗎？

問——我在故事裡安排受害者喝下摻有古柯鹼的調酒（一杯曼哈頓）而死。曼哈頓裡的苦艾酒大概能蓋過任何可疑的味道。我參考了關於毒藥的書，覺得似乎可行。請問確實可行嗎？氰化物或許更簡單迅速，但對凶手而言，取得古柯鹼非常容易。

答——簡言之，古柯鹼可行，而且只要劑量足夠，作用也相當迅速。

古柯鹼會使大腦「加快轉速」，足以引發致命的癲癇，尤其是觸發所謂的「癲癇重積狀態」（status epilepticus）。一般來說，癲癇為自癒性疾病，發作幾分鐘便停止。可是癲癇重積狀態有時會持續數小時、乃至數日，即使施打類似癲能停（Dilantin，成分為苯乙內醯［Phenytoin））或苯巴比妥（phenobarbital）等靜脈注射藥物，或其他抗痙攣劑（抗癲癇藥物），仍無法中斷癲癇狀態。有時醫生不得不以Anectine（一種類似箭毒〔curare〕的藥物，能癱瘓所有肌肉，不僅是處於癲癇狀態的肌肉，還包括負責呼吸的肌肉）麻痺患者，替他們戴上呼吸器，直到情況好轉。這樣做能避免患者死於缺氧，或將胃內容物抽吸到肺部。嚴重時，中止這類癲癇得花上好幾天。

即使未誘發癲癇重積狀態，癲癇發作就足以致命，因為它干擾呼吸作用，而且往往使人嘔吐並吸入肺中。

不過，更有可能發生的情況是，古柯鹼造成某種「心臟病發作」。機率最高的兩種分別是：

一、致命性心律不整（心臟正常節律變得不規則），好比心室心搏過速或心室纖維顫動，都是古柯鹼直接作用的結果。使用古柯鹼猝

死的人，絕大多數死於這種心律變化。不論是服用、以鼻吸食、靜脈注射或加熱吸食都有可能引發，尤其加熱吸食的古柯鹼經肺部吸收，效果幾乎和靜脈注射一樣迅速。

二、古柯鹼可能導致冠狀動脈「痙攣」（動脈血管壁因肌肉收縮變得狹窄）。冠狀動脈負責輸送血液給心肌。一旦痙攣，血液的流動將嚴重、乃至徹底受阻，進而導致由該動脈負責供血的心臟部位壞死（心臟病發作，心肌梗塞），或流向心肌的血液不足而間接引發前述具致命性的心律不整。這並不罕見，我遇過許多這類的病患。

快克古柯鹼特別危險，因為濃度更高，而且經由肺部傳導。

根據你設定的情境，從調酒中攝取古柯鹼，足以造成上述全部後果。癲癇發作、心臟病發作、心律不整猝死，什麼組合都有可能。受害者或許會抓住胸口，抱怨呼吸困難，臉色變得蒼白，而且汗如雨下，症狀和心臟病發作一模一樣。他可能因大抽搐（grand mal seizure）倒在地上。他的背部拱起，眼球向後翻，手臂和雙腿強烈抽搐。他有可能咬破舌頭導致出血，或者嘔吐並吸入肺中。一旦出現心律不整，受害者將直接倒地身亡。黑幕淡出。卡。發行。上工作人員字幕。

補充一點。古柯鹼具有苦味，是局部麻醉劑，會「麻痺」受害者的嘴巴。然而，掩蓋其味道不是問題，尤其受害者已三、四杯黃湯下肚。由於胃腸道對古柯鹼的吸收速度相當迅速，等受害者察覺嘴巴麻痺，或基於其他理由發現事有蹊蹺，大概已經倒在地上失去脈搏了。此外，如果受害者不是「毒癮者」，他的古柯鹼急性劑量耐受度遠不及毒癮者，因此低劑量即可致命。

77　一氧化碳中毒是怎麼回事？

問——我正在寫的故事中，有個人物遭凶手將引擎廢氣灌進她的房裡殺害。請問事發經過為何？致死原因是什麼？我從書上讀到這個死法會讓皮膚呈鮮紅色，真的嗎？為什麼？請問她得在失去意識多久內被找到，才有機會生還呢？

答——罪魁禍首是燃油驅動引擎排放的廢氣——一氧化碳。有缺陷的暖爐或壁爐，也會因為煤氣或木頭燃燒不完全，釋放出一氧化碳。煤氣或木頭完全燃燒會產生二氧化碳，也就是我們每次呼吸所吐出的氣體。雖然二氧化碳過多對人體有害，也具有致命性（受困後車廂、廢棄冷藏庫、地窖等處會窒息而死，就是因為二氧化碳濃度過高），不過二氧化碳的毒性遠不及一氧化碳。

紅血球細胞含有血紅蛋白（血紅素），它是一種能結合氧氣的含鐵分子，會將氧氣攜帶到身體各組織並釋放，讓組織細胞利用氧氣維持運作。當吸入體內的一氧化碳迅速被肺部吸收，進到血液裡，它和血紅蛋白結合的能力是氧氣的兩百一十倍。這意謂著，若吸入的空氣裡含有一氧化碳，血紅蛋白傾向和一氧化碳結合，而不是氧氣。由於細胞無法使用一氧化碳，結果就如同「窒息」。

一氧化碳結合血紅蛋白，產生一氧化碳血紅蛋白（carboxyhemoglobin），導致血液呈鮮豔的櫻桃紅色。因此一氧化碳中毒而死的人，皮膚和口腔黏膜將呈鮮紅色，不過也有例外。缺氧導致發紺的藍灰色皮膚，顏色暗沉，有時會蓋過來自一氧化碳血紅蛋白的紅色調。

大多數的死亡案例，血液中都含有百分之五十以上的一氧化碳血紅蛋白。不過，年長者、兒童及慢性疾病患者，大概只要濃度超過百分之二十五至三十就會喪命。慢性心肺疾病患者尤其如此。

解剖時，法醫會根據生前經歷（受害者在汽車引擎運轉的密閉車庫裡被發現）、呈紅色的體內組織，以及櫻桃紅色調的血液，推測為一氧化碳中毒。通常一氧化碳血紅蛋白濃度超過百分之三十，血液才會呈櫻桃紅色澤。死後血液集中在低位區（屍體朝下的部位）的皮膚最有可能出現典型的紅色，不過也可能被藍紫色的屍斑蓋過。法醫為確認死亡原因，會測試血液是否含有一氧化碳血紅蛋白。

至於受害者失去意識後能活多久並沒有明確答案，因為其中牽涉到太多變數。她的年齡、體重和健康狀態、一氧化碳濃度、房間密閉的程度，還有她在中毒前有無服用任何藥物或酒精，有的話是什麼等，許多需要考量的因素。

若要給個粗略數字，我會說最多半小時，十五分鐘可能比較恰當。如果你需要大約一個小時，就安排車庫有某種通風裝置能提供新鮮空氣足以延遲死亡，而凶手沒有發現。或許是一扇開著的窗戶，或者壞蛋離開後，家中愛犬跑來查看，把車庫的門推開，因此新鮮空氣得以進入。

78　以天然氣中毒做為謀殺手段需要多久時間？

問——我正在鋪陳一個謀殺未遂的橋段。故事裡一名人物回家後，喝得酩酊大醉昏睡了過去。接著有人溜進他家，打開瓦斯爐，吹熄火焰。請問這個人多久後會死？或者應該說，他可以在房子裡待多久還不會死？因為我想讓他生病，但不希望他留下後遺症。

答——這個問題不好回答，但對於編寫劇情是件好事，代表你有很多選擇。

瓦斯對人體的影響大致取決於三件事：吸入的濃度、接觸的時間，以及受害者此前的身體狀況。

影響濃度的因素是瓦斯噴嘴的流量、房間或房屋的大小，以及通風設備的數量和特性。一間小型套房要比五千平方呎（約一百四十坪）的房子更快被瓦斯填滿，而且受害者距離瓦斯洩漏的源頭也比較近。套房的廚房和床鋪通常設在同一個空間，相較之下，大房子的臥室可能位在走廊盡頭或廚房的樓上。敞開的窗戶、吊扇或空調系統，也能提供某種程度的通風效果，延長受害者的存活時間。當然，一旦瓦斯濃度達到一定程度，吊扇或冷氣的電線迴路可能引發爆炸，但這不符合你的劇情。

接觸的時間則不言而喻。無論瓦斯濃度高低，暴露得愈久，死亡的風險就愈高。

受害者的健康狀態需要納入考慮，因為患有心肺疾病、糖尿病、肝臟或腎臟問題，以及特定健康狀況的人，會比「一般人」更容易受到影響。此外，酒精或其他鎮靜藥物會干擾咳嗽反射（cough

reflex），削弱受害者辨識中毒症狀（咳嗽、呼吸困難、頭痛、口腔異味、視力模糊等）的能力，進而降低他及早發現危險的機會。

為什麼「不好回答」是件好事？因為這麼一來，你就有很大的轉圜餘地。無論是一小時或數小時，你筆下的受害者倖存與否，都操之在你。我不建議把受害者留在房裡一整晚或一整天，尤其如果他住在一間小公寓裡。大多數人在這麼長的時間裡，光是接觸中等濃度的瓦斯便足以喪命。除此之外，你大可隨心所欲地安排。

79　哪種物質加到水裡，能加速受困沙漠的人死亡？

問——在我的故事裡，有個年輕男子被丟在沙漠深處，身上僅有一瓶水。請問把什麼加到水裡，可以加速他脫水至死？

答——很簡單，酒精和利尿劑。

喝過啤酒的人都知道，酒精有利尿作用。所以記住，你不是付錢「買」啤酒，只是「租」來喝而已。酒精會抑制腦垂腺後葉，而腦垂腺後葉又負責製造抗利尿激素（anti-diuretic hormone, ADH），這種激素幫助腎臟留住水分。當酒精抑制身體分泌抗利尿激素，便連帶減少腎臟接收到的抗利尿激素，於是腎臟「失守」，尿量大幅增加。所以說，酒精可以利尿。

利尿劑是一種藥物，藉由多種不同機制，強迫腎臟從血流濾出更多水分，產生更多尿液。常見的利尿劑有氫氯苯噻（hydrochlorothiazide, HCTZ）、平壓即得錠（Dyazide）和來適泄（Lasix，弗西邁〔furosemide〕）。氫氯苯噻和平壓即得錠的藥效溫和，來適泄則屬強效藥。事實上，單劑來適泄可使人流失數夸脫的水分。這就是為什麼這種特殊藥物能有效治療心臟衰竭和肺水腫（身體嚴重水腫且肺部積水），有時還能救人一命。

按照你的劇情，凶手可以將四十毫克的來適泄藥錠溶到水裡。它幾乎無味，不過若要確保沒有任何怪味，不妨把水換成運動飲料或果汁。受害者以為凶手給他的液體能保住性命，但事實上，這瓶調製飲

品只會讓他變得更糟。根據氣溫、地形、空氣乾燥度，以及受害者的體型、年齡及健康狀況，他大概會在一兩天後陷入性命垂危的脫水狀態，而添加來適泄能將時間縮短至數小時。

80　哪種藥物不僅能制伏受害者，還能消除他們的記憶？

問——一名女子把車停進車庫，打開車門後遭到攻擊。凶手的目的是讓她暫時失去意識。請問朝她下巴或附近一帶的哪個神奇部位出手，可以讓她暫時昏過去？此舉是否會抹去她先前的記憶？或者他可以朝她手臂注射某種效果持續「一陣子」的速效藥，讓她約莫一小時後醒來，但不受任何永久性傷害？

答——是的，瞄準頭部、下巴、太陽穴，甚至脖子，都能一擊把人打昏。這一擊的力道必須足以中斷大腦運作，使人失去意識；醫學上稱為「腦震盪」。通常受害者會在一兩分鐘內醒來，也可能更久，十五分鐘或半小時都有可能。

在電影中，主角總是能一拳將人打昏，但實際做起來不是那麼容易，可能需要不只一擊。主角無視失去意識的小嘍囉，彷彿他瞬間從劇本消失般，繼續追逐大魔王。這樣的劇情你看過多少遍了？事實上，小嘍囉很可能在兩分鐘內醒過來，重新振作，讓確信他不會再來擋路的主角措手不及。至少劇本都是這樣寫的。又一個藝術不在模仿生活的例子。

根據你的故事，如果壞蛋只需要她昏倒幾分鐘到半小時，那麼朝後腦杓一擊就能奏效。若需要她昏倒一小時以上，攻擊頭部不足以成事。

失憶的麻煩之處在於不可預測。有些人會失憶，有些人不會。你提議的「逆行性失憶」，是一種「倒退的」記憶喪失。也就是說，不記得「受傷之前」發生的事。這種情況發生的可能性極低，不過確實會發生。重大車禍昏迷的患者有可能不記得自己開車離家，或本來要前往的目的地。

你可以安排受害者遭突襲，沒看到攻擊者，然後把記憶的問題擺到一旁。或者安排她看到攻擊者，並引發逆行性失憶。若選擇後者，受害者的記憶可能在一段時間後恢復。這是個不錯的劇情轉折，而且能讓凶手有所顧忌。

使用藥物的困難度較高，因為能「立即」見效的藥物不多。有些藥物可以在幾秒內生效，但前提是必須經由靜脈注射。硫噴妥鈉（sodium pentothal）就適用於這個情境。

你可以安排受害者反抗不成，被凶手從靜脈施打藥物，但這大概需要兩名攻擊者，畢竟將人壓制在地，一邊用針頭尋找靜脈，不是件容易的事。另一個和靜脈注射幾乎一樣快的方法，是注射到舌頭或舌頭下方或周圍。舌頭滿布血管，效果就跟靜脈注射沒兩樣。這就是為什麼心絞痛患者將硝化甘油置於舌下服用，吸毒者在靜脈傷疤阻礙用藥時，也會改由舌下注射。

另一個符合你需求的情境是，凶手從背後重擊受害者的後腦杓，將她打昏，接著以藥物控制，封鎖她的記憶。也許他需要她的幫忙，尋找他想得到的東西等等。

最完美的藥物是羅氏製藥製造的咪達唑侖（Versed，又稱速眠安）。靜脈注射的劑量為二至四毫克，肌肉注射為五至十毫克。可於一分鐘內見效，具有鎮靜作用。更重要的是，藥物作用期間，約二到五小時，記憶幾乎喪失。受害者變得非常容易擺布，聽命行事，可以走路說話，看起來很正常或略為安靜。凶手可以重擊受害者頭部，然後在她的手臂或臀部注射約五毫克的咪達唑侖，幾分鐘後受害者從昏迷中醒來，會因為藥物影響完全不記得接下來幾小時發生的事。這個安排應該很適合你的故事。

81　哪種有毒農藥可以藉由火災或爆炸散布？

問——一艘裝載美國食品暨藥物管理局（FDA）禁用農藥的船隻停靠在港口。這艘船遭人以燃燒彈蓄意破壞，起火燃燒，導致儲存槽破裂產生有毒氣體，並造成港口人員傷亡。請問這樣安排可行嗎？可行的話，船上運送的應該是什麼農藥？

答——有好幾種農藥符合你的設定。

沙林（Sarin）和巴拉刈（Parathion）屬於抗膽鹼酯酶神經毒素（anticholinesterase neurotoxins），能阻斷使肌肉和神經正常運作的膽鹼酯酶。當中複雜的生理學得要千言萬語才解釋得清楚，幸好，不知道箇中原理也能描寫可信的劇情。

巴拉刈是一種藍綠色液體，主要做為除草劑使用。釋出的氣體可經由皮膚或肺部迅速吸收，受害者往往死狀淒慘。症狀會在三十至六十分鐘內出現，包括瞳孔收縮、肌肉痙攣無力、不自主抽搐、噁心、嘔吐、腹瀉、心律不整、皮膚燒灼、肺水腫，然後呼吸衰竭死亡。

沙林的毒性更強，一滴便足以致命。它不會破壞皮膚，但會迅速穿透皮膚，進入血流之中。加熱後釋放的劇毒氣體更具危險性，和水或蒸氣混合亦然。

船上爆炸起火，導致裝有這些化合物的儲存槽破裂或燃燒，將釀成巨大災難。整個港口都會發生傷亡事故。受害者救治不易，且成功率極低。

另一種選擇是地特靈（Dieldrin）。一九七四年美國國家環境保護署（EPA）已禁止使用，但在歐洲仍可製造。地特靈是一種白色結晶固體，可製成噴劑、粉末或粉塵，經由皮膚或肺部吸收。加熱後會釋放極具毒性的氯氣。

症狀會在二十分鐘內出現，包括頭痛、暈眩、噁心、嘔吐、出汗、抽搐，最後死亡。和沙林與巴拉刈中毒一樣，只能對症治療，但幫助不大。

以上任何一種都能符合你的需求，而且會造成大規模慘重傷亡。

82　毒物能經由皮膚吸收嗎？

問——有些毒物可經由皮膚吸收，這是真的嗎？是的話，請問哪些最為常見？

答——皮膚是人體最大的器官，不僅僅是「一副皮囊」而已，它是活的，會受各式各樣的影響，包括內部和外部。許多內科疾病會導致皮膚變化，來自外界的接觸也一樣。常見的外部影響有曬傷、腫塊、瘀青、刮傷，以及刺激性化學物品。

是的，很多化學物質，包括部分藥物和毒物，可經由皮膚吸收。許多藥物如今能透過「經皮輸藥系統」（transdermal drug delivery system）使用。例如，具黏性的「貼片」可以提供戒菸者尼古丁，提供心絞痛患者硝化甘油，提供高血壓患者可樂定（Clonidine），以及提供動暈症患者東莨菪鹼（scopolamine）。

重金屬如銻、汞和鉛也能經由皮膚吸收，造成慢性中毒。DDT、氯丹（chlordane）、巴拉刈、馬拉松（malathion）和其他農藥，一旦滲入皮膚，可造成急性與慢性健康問題。氰化物也能輕易滲透皮膚致命。

據傳貝多芬可能死於鉛中毒。不久前，貝多芬毛髮樣本經檢測發現含有超過正常值一百倍的鉛。中毒來源可能是白蠟餐盤杯具、含鉛的油漆或水管（那個年代的水管都含有鉛）。然而，玻璃琴（glass harmonica）也是另一個可能來源。這項樂器由班傑明．富蘭克林（Benjamin Franklin）於一七六一年發明。他在美國獨立戰爭期間造訪法國時，向貝多芬與莫札特展示過這種樂器，而兩位作曲家後來都為玻璃琴譜曲。

玻璃琴是由各種不同大小的玻璃碗沿著一根轉動的軸排列組成，演奏者透過沾溼的手指摩擦碗邊使之發聲。碗身以含鉛塗料區別每個碗所代表的音符。也許鉛就是從貝多芬的手指皮膚滲入體內，也可能是他為了彈奏而舔手指所致。

慢性鉛中毒的症狀包括精神與神經方面的問題、失聰，最終死亡。聽起來就像是貝多芬和莫札特的症狀。

83　曼陀羅做為毒藥的效果好嗎？

問——成人飲用以曼陀羅熬成的濃茶會致命嗎？

答——曼陀羅（Datura stramonium，俗名吉姆森草［Jimson weed］）也稱做惡魔水仙（devil’s trumpet）、臭草（stinkweed）和荊棘蘋果（thorn apple）。一般生長於較溫暖的氣候。最早稱為「詹姆斯鎮草」（Jamestown Weed），源自一六七六年，維吉尼亞州詹姆斯鎮對抗「培根起義」（Bacon’s Rebellion）的士兵們在糧食耗盡後，轉而吃這種植物的漿果，造成大規模中毒。

曼陀羅花呈白色或紫色漏斗狀，有股難聞的臭味。嚐起來的味道也很可怕，所以泡茶大概行不通。或許你可以考慮較具香氣的飲料，像是香料熱蘋果酒或曼哈頓（含苦艾酒和苦精，可蓋過不好的味道，若受害者已經喝了三、四杯酒，更不可能察覺）。

曼陀羅整株植物都有毒，即使燃燒後產生的氣體都有毒，用葉子和（或）種子熬成茶的毒性更甚。根據你設想的情境，凶手可以將多株曼陀羅放進熱鍋熬煮，直到剩下濃稠汁液，加入任何飲料中都能形成劇毒。

毒性成分主要是莨菪鹼（hyoscyamine），還有天仙子鹼（hyoscine）和阿托品（atropine）。曼陀羅為顛茄鹼類，是一種茄科草本植物，另有「致命夜影」（deadly nightshade）之稱。

中毒到死亡可能需要數小時，視食用濃度和攝取量而定。症狀與阿托品中毒相同：眩暈、視力模糊、瞳孔擴大、頭痛、脈搏快而微弱、嗜睡、躁狂、譫妄、定向力障礙、口眼乾燥、皮膚潮紅、口渴、灼熱感、癲癇發作，最後昏迷及死亡。

在醫學院有個記憶阿托品中毒徵兆與症狀的口訣：

瞎眼像蝙蝠（瞳孔擴大和視力模糊）

泛紅像甜菜（皮膚可能泛紅且有燒灼感）

乾燥像枯骨（眼睛和口腔乾燥）

瘋狂像帽匠　（躁狂和譫妄）

如你所見，你能運用的症狀和徵兆很多，而且可以任意組合，因為每個人對毒素的反應不盡相同。

84　番木鱉鹼中毒的「姿勢」是怎麼來的？

問——我正在寫一部懸疑小說，凶手使用摻有致命劑量番木鱉鹼（strychnine）的眼藥水謀殺受害者，並載到荒郊野地棄屍。凶手將他埋起來，屍體約三週後才被找到。我曾讀到番木鱉鹼中毒的死者會呈現咧嘴笑容、藍色皮膚，以及背部弓起等典型特徵。請問這樣的描述正確嗎？我想要受害者展現明確的番木鱉鹼中毒徵候，好讓屍體被發現後，法醫能推測死因為番木鱉鹼中毒。三週後找到屍體，會不會削弱上述劇情的可信度？將番木鱉鹼混進眼藥水裡下毒可不可行？還有生效並引發癲癇的平均時間與劑量為何？

答——先來認識一下番木鱉鹼。許多種類的植物及其種子都含有番木鱉鹼，其中之一是馬錢子（學名：Strychnos nux-vomica），生長於熱帶地區，諸如印度與夏威夷。它是一種無色、無氣味的結晶粉末，嚐起來有些許苦味，能經由胃、肺部和皮膚吸收，也能經由眼結膜吸收。

你選擇的下毒手段問題出在劑量。番木鱉鹼的致命量介於一百至一百二十毫克之間，要將濃度提高到幾滴眼藥水就能致命有一定難度。若受害者戴隱形眼鏡，或許可將毒藥投入受害者洗眼用的生理食鹽水中。這麼做比較合理，因為摘下隱形眼鏡、用含毒的洗眼液清洗眼睛，應該能提供足以致命的劑量。更實際的安排是添加到食物或飲料中，但我喜歡這個從眼睛吸收毒藥的點子，很出人意料。

番木鱉鹼約在十到二十分鐘內起作用，而且充滿戲劇效果。因為它是攻擊中樞神經系統的神經毒素，一般會在死前引發如癲癇般的肌肉活動。但不會演變為大抽搐，那是由大腦內混亂的電脈衝所致。相較之下，番木鱉鹼是攻擊舒緩肌肉的神經。

受害者首先是脖子和臉部變得僵硬，然後手腳開始痙攣。任何聲響或動作皆會觸發一波不規則且強烈的肌肉收縮。隨著痙攣性收縮漸強，背部大肌群開始收縮，將身體拉成弓狀（稱做角弓反張

〔opisthotonus〕）。這些症狀和破傷風略同，受害者最後將因無法呼吸而窒息。死亡之際，受害者通常背部弓起、雙眼瞪大、齜牙咧嘴像在做鬼臉，又稱為死亡之笑或痙笑（risus sardonicus），是看了會做惡夢的畫面。

一般來說，死前若發生劇烈肌肉活動，死後會立即屍僵。番木鱉鹼中毒就是一例，因此屍體會彷彿定格在死亡那一刻。屍僵迅速發生的原因在於，肌肉劇烈收縮消耗了肌肉裡的酶（主要為三磷酸腺苷〔adenosine triphosphate〕）。而屍僵正是這些酶枯竭導致肌肉收縮，引起僵直硬化。番木鱉鹼中毒或與癲癇相關的死者，三磷酸腺苷枯竭得較為迅速，因此僵直硬化也發生得更快。接下來二十四小時，隨著肌肉分解，失去縮收性，將進入弛緩的階段。

因此，你筆下的受害者將迅速僵直硬化，並維持「番木鱉鹼姿勢」（背部弓起、扭曲笑容、雙眼瞪大）約十二至二十四小時，隨著僵直弛緩，肌肉跟著放鬆，臉部和身體也是一樣。所以，經過三週才被發現行不通，受害者看起來會跟其他死亡三週的屍體沒兩樣，法醫必須進行毒理檢驗才查得出死者體內有番木鱉鹼。

85　人類和各種動物的番木鱉鹼致命劑量為何？

問——若以番木鱉鹼做為毒藥，用在小老鼠、大老鼠、貓、狗、猴子和人類身上各需多少劑量？我想安排凶手先在其他動物身上做實驗，再對受害者下毒。

答——一般成人體重約一百五十四磅（七十公斤），致命劑量為一百至一百二十毫克。也就是說，每磅需要〇．六五至〇．七八毫克（每公斤一．四至一．七毫克）。若以平均致命劑量每磅〇．七毫克計算，約可得到下列數值：

兩盎司（〇．〇五公斤）的小鼠：〇．〇九毫克

一磅（〇．四五公斤）的大鼠：〇．〇七毫克

八磅（三．六二公斤）的貓：五．六〇毫克

十五磅（六．八〇公斤）的狗：十．五〇毫克

二十五磅（十一．三三公斤）的猴子：一七．五〇毫克

一百八十磅（八一．六四公斤）的人：一百二十六毫克

以上假設番木鱉鹼對這幾種哺乳類的影響相同，事實應該也是如此。不過，這些只是大略數字。

86　死帽蕈的致命程度為何？對受害者有什麼影響？

問——在我故事裡的一宗謀殺案，受害者被餵食「死帽蕈」而喪命。我想知道死帽蕈的發作速度，還有受害者死前的反應。

答——死帽蕈（death cap mushroom，學名：鬼筆鵝膏〔Amanita phalloides〕）是菌蕈類裡最危險的狠角色。事實上，所有鵝膏菌屬的成員都碰不得。其他有毒種類包括愚人蕈（fool’s mushroom，學名：白毒鵝膏菌〔A. verna〕）、死亡天使（death angel，學名：鱗柄白毒鵝膏菌〔A. virosa〕）和小死亡天使（smaller death angel，學名：雙抱鵝膏〔A. bisporiger〕）。

死帽蕈生長在美國東南部，喜歡潮溼的林地；其他種類則多見於乾燥的松樹林或混合林地與草地。不同品種的菌蓋顏色不一，美國沿岸與歐洲是介於淺綠到黃橄欖色之間，美國其他地方則是白色或淺褐色。每一種的菌蓋下都是白色菌褶與白色孢子。

死帽蕈的毒性極強，單單一株菌蕈就能致命。這些菌蕈含有兩種主要毒素，分別是會造成血糖下降（低血糖）的鵝膏蕈鹼（amanitin），以及破壞腎臟、肝臟與心臟的鬼筆環肽（phalloidin）。症狀發作緩慢，通常在攝食後六至十五小時才會顯現，有時可能長達四十八小時。一般來說，症狀發作得愈慢，存活的機率愈低。這是因為毒素幾乎立刻就對肝臟和其他器官發動攻擊，但症狀顯現得晚，相對拖延了就醫治療的時間。

症狀起初是胃痛、噁心、嘔吐和血性腹瀉。一旦肝臟受損，皮膚將因黃疸而呈黃色。受害者接著可能陷入昏迷。隨著腎臟衰竭，嘔吐和腹瀉引起的脫水變得更加嚴重，血液裡的鉀含量會驟增，導致心衰竭和死亡。

治療往往沒有幫助，如上所述，等到受害者就醫時，毒素早已在體內大肆破壞。無論如何，第一步是洗胃，將殘餘菌蕈清除。此舉只在食用後四到六小時有效，超過這個時間，菌蕈已消化完畢離開胃部。受害者還會接受抽血檢查，檢測是否有低血糖、高血鉀，以及肝腎功能異常。醫生將採對症治療。除此之外，只能保持希望、虔誠禱告。

若你需要發作更迅速的毒素，不妨用豹斑鵝膏（panther mushroom，學名：A. pantherina）或毒蠅傘（fly agaric mushroom，學名：A. muscaria），兩者都是鵝膏菌屬的成員。它們有各式各樣的顏色，黃、紅、橘、灰棕色，而且菌蓋上通常有白色斑塊。

兩者含有多種不同毒素。膽鹼（choline）和毒蕈鹼（muscarine）會導致血壓與脈搏下降、噁心、暈眩、出汗、流涎、流淚，以及腹瀉。鵝膏蕈氨酸（ibotenic acid）和蠅蕈素（muscimol）則會造成暈眩、頭痛、癲癇、視力模糊、肌肉痙攣、平衡感喪失、昏迷，呼吸衰竭以及死亡。

這些症狀通常在攝食後半小時至三小時內出現。治療方法和前述大同小異，外加靜脈注射阿托品，阻斷膽鹼和毒蕈鹼的作用。通常，為了使心率和血壓維持在正常範圍，每小時需視情況給予〇．五毫克至一毫克的阿托品。

87　十九世紀有什麼藥物能使人任憑擺布，但意識清醒？

問——背景是一八八九年的歐洲，主人翁利用鐵路押送一名俘虜。請問什麼樣的藥物能使俘虜在為期一週的鐵路旅途中，既保有部分行動能力，卻又無法脫逃？

答——我認為最好的選擇是鴉片衍生品。

當時鴉片酊和嗎啡廣泛流通。事實上，在十九世紀下半葉，鴉片酊、鴉片和嗎啡是英國最普遍的自殺藥物。這些藥物經常用於止痛、鎮靜以及平息嬰兒號哭，不像今日被當成「管制藥品」。直到一九〇九年才有國際委員會採取行動，踏出管制鴉片的第一步。

最初製造鴉片酊的人大概是帕拉塞爾蘇斯（Paracelsus, 1493-1541）醫生。塞繆爾．泰勒．柯勒律治（Samuel Taylor Coleridge, 1772-1834）和華特．司各特爵士（Sir Walter Scott, 1771-1832）7都是鴉片酊愛用者，後者用它來舒緩很可能是由慢性膽囊炎引起的長期腹痛。

鴉片是一種白色粉末，鴉片酊則為液態，兩者都能添加到食物或飲料中，使人感到困倦、無精打采、易受控制，劑量可依照期望效果隨意調整。當受害者漸漸「醒來」，就再追加一劑。壞蛋可以佯稱受害者的症狀是因生病而非藥物所引起，大概沒有人會懷疑。一旦停止用藥，受害者就會恢復正常，很可能對事發經過僅有模糊印象。

88　是否有毒物能使人胃脹並且死亡？

問——我正在寫一則短篇故事，其中安排懷孕的受害者死亡時感到胃脹。這種毒物必須可以投進飲料裡。請問鉛中毒會迅速致死嗎？我在書上讀到鉛中毒的作用緩慢而漸進。這對胎兒有什麼影響？最容易混進飲料裡的鉛來源是什麼？

答——鉛可以做為急性毒物使用，不過比較偏向「累積型」毒物。長時間接觸會導致各種健康問題，最終小命不保。大量攝取就能致命，不過很難藏在飲料裡。碳酸鉛、一氧化鉛、硫酸鉛都有毒。毒性最強的是砷鉛石，因為含有砷。它是一種白色粉末，許多農藥和獸醫用藥驅絛蟲藥都含有砷鉛石，可溶於飲料，而且一定會成事。砷也能達成相同目的。砷是幾百年來的熱門毒物，甚至有點太氾濫了，我想你應該知道。不過可行。

急性砷中毒會使血管發炎導致滲漏，進而演變成胃腸道出血和肺水腫（肺部積聚液體）。此外，受害者還可能出現嘔吐、腹痛、腹瀉（有可能帶血）、譫妄、癲癇、昏迷乃至死亡。

汞（俗稱水銀）也是選擇之一。汞可以從溫度計和某些電池中輕易取得。若經鼻子吸入汞蒸氣，比攝食產生的毒性更強。將含汞的水加熱，變成蒸汽進到空氣，受害者吸入後，很快就會死亡。中毒症狀包括噁心、嘔吐、腹痛、流涎、發燒、咳嗽、呼吸困難，以及口腔有金屬味，而且幾乎立即發作。以攝食為例，約半小時便會出現症狀。

另一個極佳選擇是四氯化碳（carbon tetrachloride），常態下為無色液體。乾洗劑、家庭去漬劑和部分滅火器都含有這種物質。若和酒精一同攝取，則效果更強。由於具有獨特且強烈的臭味，必須加以掩蓋。症狀包括腹痛、噁心、嘔吐、暈眩、混亂、呼吸困難、休克、昏迷，最後死亡。四氯化碳的沸點約攝氏七十七度，所以能產生類似上述的蒸氣，而且毒性立即見效。

上述毒物都會使胎兒中毒，倘若受害者死亡，除非緊急剖腹，否則胎兒肯定跟著沒命。

雖然任何一種都可行，但我最推薦汞和四氯化碳。我特別喜歡蒸氣下毒的點子，可惜和你最初的構想不符。

89　中世紀歐洲常見的毒物有哪些？

問——中世紀投毒者常用的毒物有哪些？它們的作用為何？

答——中世紀或更早以前，已有許多非常有效的毒物流通。常見的包括：

砷：砷是一種金屬，純砷的顏色是淺灰色。最常見的型態是白色粉末狀的三氧化二砷，可輕易添加到食物中不被發現。

這是陰險詭詐的義大利公主（後成為法國皇后）凱薩琳．德．麥地奇（Catherine de Medici, 1519-1589）最愛用的毒物。她也使用

由砷和斑蝥素（cantharidin）混合而成的托法娜仙液（aqua toffana）做為美白化妝水。

砷另一個有趣的用途是製作蟾蜍毒液。用砷餵食蟾蜍或其他小型動物，等牠們死後，將烹煮屍體產生的汁液添加到受害者的食物或飲料中，如同服下劇毒。

急性中毒會引發嚴重胃灼熱、噁心、嘔吐和血性腹瀉。受害者的血壓下降，感到無力、暈眩、寒顫、皮膚溼黏、混亂，而且可能引起癲癇發作。受害者將在經歷這些激烈且痛苦的症狀後死亡。

顛茄（學名：Atropa belladonna）：別名致命夜影的植物。阿托品是顛茄內含的活性毒素之一，名稱取自負責切斷生命之線的希臘命運三女神之一──阿特洛波斯（Atropos）。其他活性毒素包括東莨菪鹼、莨菪鹼和天仙子鹼。

「Belladonna」則出於顛茄的作用之一，放大瞳孔。過去女性會在兩眼各點一滴，使瞳孔放大，增進美貌。Belladonna的意思就是「漂亮女人」。

顛茄全株都有毒，一旦吃下肚，症狀約在一小時內出現。阿托品中毒的徵兆和症狀包括瞳孔擴大、視力模糊、口眼乾燥、發燒、皮膚潮紅、腹部抽筋、混亂、定向力障礙、癲癇發作，以及心跳停止。

斑蝥素：俗稱西班牙蒼蠅，是一種無味的白色粉末，很容易拿來暗中加進食物或飲料裡。攝食後症狀立即出現。斑蝥素接觸到人體的任何組織都會引發強烈的刺激性反應，隨血流經由腎臟濾出時會刺激尿道粘膜，因而被當作催情藥物。較大劑量有可能造成胃腸道和尿道出現劇烈燒灼感、長水泡，還會引發腹痛、噁心、吐血、血性腹瀉、排尿疼痛帶血、抽搐、脈搏快速、血壓下降、休克，以及死亡。

毛地黃（foxglove，學名：Digitalis purpurea）：一種美麗的開花植物，也稱做仙子帽（fairy cap）、仙子鈴鐺（fairy bells）、仙子頂針（fairy thimbles）。心臟藥物毛地黃（digitalis）的天然來源，用於治療心臟衰竭和特定的心律不整已有超過一個世紀的歷史。

毛地黃全株有毒，中毒症狀約在攝取後半小時內爆發。受害者會感到頭痛、噁心、嘔吐、肌肉痙攣、呼吸困難、暈眩、心悸，最後心跳停止死亡。

毒參（hemlock，學名：Conium maculatum）：據說蘇格拉底就是死於這種毒物。整株植物都有毒，尤其是開花季節的果實。內含的活性毒素為毒芹鹼（coniine），是一種神經毒素，會像箭毒一樣癱瘓肌肉。中毒症狀會在半小時內出現，不過得經過好幾個小時才會死去。

最先出現的症狀通常是喪失肌力，然後每況愈下。肌肉疼痛和癱瘓隨之而來，直到呼吸系統衰竭，窒息而死。

天仙子（henbane，學名：Hyoscamus niger）：又名瘋狂根（insane root）、惡臭夜影（fetid nightshade）、毒菸草（poison tobacco）。整株植物皆含莨菪鹼，顛茄裡也有這個化學成分，因此天仙子中毒的徵兆和症狀類似阿托品中毒。症狀約十五分鐘後開始顯現。

有毒菌蕈亦相當容易取得。

90　生食大黃會有什麼後果？

問——我筆下的人物誤食撕碎摻進沙拉裡的大黃葉，因為有人企圖對她下毒。請問她的身體多快會出現反應，以及反應為何？若被送到醫院，會接受什麼樣的治療？有任何長期的後遺症嗎？恢復期多長？

答——大黃中的有毒物質是草酸，主要來自葉片以及幾種大黃亞種的莖。草酸會造成兩大類問題。一種是外部傷害，因為它的刺激作用；另一種是體內傷害，在草酸被身體吸收後才顯現。

草酸對胃腸道極具刺激性，並且使人口腔、喉嚨和食道疼痛。其他還有無力、呼吸困難、胃痛且噁心、嘔吐等症狀，也有出血的可能性。由於症狀延遲顯現，受害者在食用後幾小時，大概還不會發現自己中毒了。這也是大黃特別危險的原因之一。若嘔吐更快發生，體內

的傷害便能降低，因為嘔吐會清除胃內容物。身體吸收的草酸量和大黃停留在胃中的時間有關，時間愈短吸收得愈少，對人體的傷害就愈小。

體內傷害來自於草酸的化學特性。當草酸進到血液裡，會和血液裡的鈣作用形成草酸鈣。這個作用將消耗血液裡的鈣，導致血鈣濃度降至最低。由於鈣對心臟正常放電功能不可或缺，血鈣過低可能使人心跳停止和死亡。此外，這個化學作用在血液中產生的草酸鈣經腎臟過濾，可能堵塞微細小管，嚴重破壞腎臟，導致小便灼熱，甚至永久喪失腎臟功能。受害者可能需要接受洗腎和（或）腎臟移植手術。

治療的第一步是清除胃裡所有殘餘大黃，並中和胃裡的草酸以避免身體吸收。這個步驟愈快完成愈好。首先以催吐劑強迫受害者嘔吐，或進行洗胃，清除所有植物殘留。常見的催吐劑為吐根酊（ipecac syrup），口服兩茶匙即可在五至十分鐘內嘔吐。接著，飲用或透過洗胃管攝取牛奶或任何含鈣液體，它們能在草酸被身體吸收前，與之結合或產生化學作用。如此一來，草酸鈣將在胃裡形成，而非在破壞效果最強的血液裡形成，並且可經由洗胃清除。

此外，還需接受靜脈輸注葡萄糖酸鈣（calcium gluconate），以緩慢的速度將鈣濃度提升至正常。腎臟被大量靜脈輸注液沖洗，也能在傷害造成之前清除所有草酸鹽（oxalate）。

在急診室裡，醫生會將一根粗大的橡膠洗胃管從受害者的鼻子深入胃部，以牛奶或檸檬酸鈣幫她洗胃。再從靜脈輸注葡萄糖酸鈣，並給予數公升的百分之五葡萄糖生理食鹽水。然後驗血評估腎臟功能及血鈣濃度。醫生需立即取得心電圖，並將受害者送進加護病房觀察心律。

預後和長期後遺症取決於中毒程度與治療速度。若經有效治療，沒有心臟或腎臟併發症發生，可能短至二十四小時就能恢復，而且完全沒有後遺症。她也可能心跳驟停，必須施予心肺復甦術，或是腎衰竭，必須短期或長期洗腎，乃至未來可能必須換腎。

91　硒是有效的毒物嗎？

問——我最近讀到一個和硒（selenium）有關的謀殺案，考慮用在正在寫的小說裡。請問硒是什麼？要怎麼用來下毒？中毒症狀有哪些？若受害者倖存，需採取哪些治療？

答——硒是一種非金屬元素，和硫、氧、釙與碲屬於同一個化學家族。它是生命不可或缺的微量元素，缺乏硒可能會導致各種健康問題，尤其是心肌症（cardiomyopathy，心臟肌肉無力）。值得一提的是，馬可波羅曾描述一種名為「腐蹄病」（hoof rot）的疾病，他發現的可能是第一起硒中毒案例。腐蹄病發生在新疆南山與天山一帶的馬匹身上，該區域的土壤含有豐富的硒。

硒中毒的情況常見於工業生產上。硒主要應用於玻璃、陶瓷、光電管、半導體、鋼鐵與硫化橡膠的製造。它最毒的形式是二氧化硒（selenium dioxide）與亞硒酸（selenious acid）。

急性硒中毒十之八九以悲劇收場。攝食或吸入二氧化硒或亞硒酸（如鋼鐵發藍溶劑〔gun bluing solution〕）會對心肌造成不良影響，再加上全身血管擴張，致使血壓驟降、心搏停止，並且死亡。毒素也可能使皮膚、口腔黏膜與肺部出現嚴重灼傷，甚至併發肺出血與肺水腫。而牙齒、頭髮與指甲偏紅色素沉澱，以及呼吸散發大蒜氣味，都是典型的急性硒中毒症狀。

長期少量接觸硒則會造成慢性中毒。受害者的皮膚會出現泛紅與頭皮癢疹，頭髮變得容易損壞、斷裂與脫落，指甲容易碎裂並出現紅色或黃白色的橫向或縱向線條，呼氣時感覺有大蒜味，還可能抱怨口中有金屬味。噁心、嘔吐、疲勞、易怒、情緒不穩、憂鬱、顫抖與肌肉癱軟，也都是可能的症狀。

硒中毒的診斷（無論是活人或是驗屍）是根據患者血液及尿液中的硒濃度而定。驗屍時可能會發現死者肺部與腎臟充血、心臟擴大且出現斑痕、腦部水腫與增大，以及皮膚與內臟器官呈橙褐色等情況。

對於中毒倖存者的治療包括阻絕與該物質的接觸，並肌肉注射二硫基丙醇（dimercaprol，別名：抗路易士毒氣藥劑〔British Anti-Lewisite，BAL〕）。二硫基丙醇可做為螯合劑與硒結合，使其透過腎臟排除體外。通常每公斤體重注射三至五毫克，每四個小時一次持續兩日，到了第三日每六個小時一次，接下來十天每十二個小時一次。

就你的目的而言，急性或慢性中毒都行得通，主要看你希望受害者立即喪命或歷時一個月左右緩慢死亡。發藍溶劑中所含的亞硒酸亦達致死量。只要在食物或飲料中加入幾茶匙，就能在數小時內使人喪命。而每天這裡加一點、那裡加一點即可造成慢性中毒。受害者會喪失食慾、體重下降，出現噁心、嘔吐等症狀。他會開始掉髮、感覺虛弱且呼吸困難。此外，受害者還會變得易怒、手部顫抖，也可能出現心臟衰竭與肺水腫的情況。即使他前往就醫，醫生很可能診斷肇因於心臟疾病或腸胃炎，甚至是流感。醫生根本不會想到是硒中毒。然後隨著病情惡化，受害者可能得住院治療，最後心臟衰竭而死。既然這種情況很常發生，他的死很可能被認為是心臟疾病所致。除非有人起疑，並著手調查被害人的真正死因。

92　一個人喝下摻有贊安諾的酒精飲料，多久之後會死亡？

問——我筆下的凶手將贊安諾（Xanax）磨碎，添加到受害者的蘇格蘭威士忌裡。兩人都喝了些酒。贊安諾是否會迅速和酒精產生交互作用，抑制中樞神經系統？致死的份量是多少？人體會產生任何立即反應嗎（譬如嘔吐）？有哪些特定症狀，死亡會多快降臨？

答——贊安諾屬於苯二氮平類的短效鎮靜劑（同類藥物還有煩寧、酣樂欣〔Halcion〕、替馬西泮〔Restoril〕、安定文〔Ativan〕等），是相對「安全」的鎮靜劑，但與酒精混用有可能致命。當然了，致命與否取決於贊安諾和酒精的劑量多寡，以及受害者的健康狀況、體型和年齡。慢性心肺疾病患者以及年幼與年長者，所受的影響比較嚴重。

贊安諾為橢圓形，有〇．二五毫克（白色）、〇．五毫克（桃紅色）以及一毫克（淡藍色）三種劑量；也有長方形的兩毫克白色藥錠。它容易溶解，且胃腸道能充分吸收。攝食後約一到二小時最為嚴重，不過半小時內就會開始發作。

好了，回到你的幾個具體問題：

是的，贊安諾能迅速作用。若受害者此前已攝取大量酒精，可能只要半小時，甚至更快。他將變得無精打采，而且口齒不清，協調性不佳，以及心智混亂。他走路會搖搖晃晃，甚至跌倒；講話速度慢、大舌頭，完全沒有邏輯性。簡言之，就是酩酊大醉的樣子。他很快就會失去意識，接著呼吸功能衰退直至停止，幾分鐘後死亡。

過程快慢取決於許多因素，不過你若抓一個小時，絕對沒問題。久一點更好，短至三十分鐘也行。

贊安諾的問題是，需要好幾錠才能致命。當然也要看受害者灌下多少酒精。若他在下藥之前已經喝醉，所需的劑量自然比較少。我建議總劑量設定在二十毫克，以防萬一。你安排凶手磨碎十錠兩毫克的贊安諾就行了。如果受害者已經喝醉，大概不會察覺飲料味道有異；將蘇格蘭威士忌換成其他調酒，就更不可能穿幫了。

93　添加什麼物質到表演吞火的魔術師的「燃料」裡，能導致驟然且驚人的死亡？

問——受害者是一名街頭藝人，他在馬德里表演吞火魔術。我安排凶手藉由調包或另外添加物質到表演者含在嘴裡、奮力噴出引火燃燒的清澈液體中。由於表演者並非真的吞下液體，所以我需要某種非常致命的物質，既不會改變液體的清澈度，含進嘴裡也不會立刻察覺。此外，我希望受害者能死得相對迅速，充滿戲劇性。

答——氰化物。迅速，凶狠，有效，當場致命。受害者將突然呼吸困難，可能抓住胸口彷彿心臟病發作，也可能癲癇發作，口吐白沫。無論如何，最後肯定倒地身亡。由於氰化物是一種「新陳代謝毒物」，會讓身體的細胞中毒，導致它們無法利用氧氣，即使進行心肺復甦術，或採取其他急救措施，受害者還是會死。有效的心肺復甦術能提供血液與氧氣給各個組織，但氰化物會阻止各個組織利用氧氣，因此終歸難逃一死。

氰化物有粉末狀的氰化鉀和氰化鈉，能輕易溶於多數液體，而且極少量就足以致命。它具有淡淡的苦杏仁氣味與味道，但混進可燃液體裡不可能察覺。

根據你設想的情境，吞火魔術師將摻了毒的液體含進嘴裡，幾分鐘內就會抓住喉嚨或胸口，吐出液體，氣喘吁吁地呼喊求救，癱倒在地（可增加癲癇發作），然後迅速喪命。

但我必須提醒，凶手不可直接與氰化物接觸，因為皮膚能迅速吸收氰化物。最安全的做法是穿戴橡膠手套。

氰化物主要用於金屬電鍍與鞣製皮革，可以從許多化學製品供應店家取得，或到任何從事珠寶鑲嵌的地方竊取。

7　帕拉塞爾蘇斯，中世紀瑞士醫生、煉金術士、占星師。他將醫學和煉金術結合起來，成為今日的醫療化學。他認為每一種疾病都有專門的化學療法，反對過去綜合許多成分的萬靈藥而主張服用單一藥劑，促進專科疾病的研究。

塞繆爾．泰勒．柯勒律治，英國詩人、文評家，浪漫主義文學的奠基人之一。

華特．司各特爵士，十八世紀末蘇格蘭著名歷史小說家及詩人。

94　如何謀殺一個正在動心臟手術的人？

問——我正在寫一個醫院的場景。壞蛋決定趁受害者在醫院進行心臟繞道手術時動手殺人。他們計畫破壞醫院的主電源和備用電源，這將危及整間醫院或該側病房的所有病患，不光是受害者。我的問題是：

怎樣才能破壞醫院供電網和備用供電系統？心臟繞道手術進行到哪個階段最無法承受斷電？

答——多數醫院都有備用發電機，一旦電力供應中斷，將自動開啟。我推測這些系統絕大部分是由電腦控制，因此壞蛋有很多方法可以排除阻礙。

他可以攻擊電腦，在任何時間有效切斷主電源和備用發電機。厲害的駭客能竄改控制程式，按照指令切斷電源。你可以安排壞蛋使用無線數據機，從遠端遙控。

他也可以拆除或破壞備用發電機，然後割斷醫院的電力輸入線或破壞地方發電廠，切斷主電源供應。如此就能讓整間醫院停電，不過還沒完全解決你的問題。

進行心臟手術時，醫生一般會替病患接上體外循環機（俗稱心肺機），代替病患的心臟和肺臟循環血液與提供氧氣。其輸送功能仰賴電力供應，不過，這些裝置裡不僅內建備用電池，還有專為停電狀況設計的手動發電系統。這代表壞蛋得直接對心肺機動手腳，諸如破壞或拔掉心肺機的電池或電纜，搗毀手動發電系統的裝置和滑輪。

心肺機通常收在醫院手術室裡，屬於門禁管制區。即使如此，熟悉醫院空間的人還是能偷溜進去，特別是晚上值班人員較少的時候。

或者，你可以安排一名內應。最佳人選是生物工程部門的人，或負責管理心肺機的技師。

生物工程部門負責維修醫院內的多數醫療設備。有些技師「什麼都會修」，有些則會找各製造商的維修人員，或是獨立的生醫維修公司。你可以安排一名院內技師當內應，或者找醫院求助的外部技師當共犯；兩者都行得通。

多數大型醫療中心的編制包含心肺機技師，小型醫院則將維修工作發包給外部公司，這些技師工作採計件制。院內技師可在機器閒置時，輕而易舉地動手腳，但外包技師就比較困難。他只能在接到案件時進手術室，而且因為有許多護理人員和技術員正在替手術做準備，他得相當精明才有辦法破壞備用電力系統。可行，只是比較困難。

破壞電源供應的最佳時機是手術期間，那是受害者最脆弱的時候。

若壞蛋能在受害者「開始繞道」（開始使用心肺機）之後，施行搞鬼計畫，斷電將具致命風險。手術期間，受害者心臟因為血液降溫與施用高劑量的鉀而停止，專業術語稱為「冷心臟停搏」（cold cardioplegia）。等手術完成後，心肺機重新加溫血液，將鉀洗淨，然後心臟將恢復自主跳動；這個過程需要十至十五分鐘。

若電源和備用電力相繼失靈，外科醫生只剩下「體內心臟按摩」（internal cardiac massage）一途能保持血液流動，維繫病患性命。體內心臟按摩其實就是外科醫生用手規律地擠握心臟。同時還要替病患輸入加溫血液與靜脈輸注液，試圖使病患「回溫」並沖淡鉀。這麼做有難度，在沒有心肺機的協助下，整個過程可能需要長達半小時至一小時。外科醫生拿高薪其來有自。而急救失敗無疑會導致病患死亡，正如你所願。

當然，受害者能不能安然度過這個事件，全看你的意思。兩者皆可行。若你要他活下來，外科醫生必須迅速輸注加溫血液和點滴，縫合正在處理的冠狀動脈以及受害者的胸腔，然後以最快的速度將他送到加護病房。與此同時，生物醫療人員將拚命地修復機器。

好故事！令人血脈賁張的場景。

95　多少劑量的嗎啡能使正在進行癌症療程的人一命嗚呼？

問——我筆下的受害者是轉移性肺癌（metastatic lung cancer）末期病患，他在家中透過輸液幫浦靜脈輸注嗎啡。對於一個七十六歲、重一百四十五磅的男性來說，正常劑量是多少？劑量加倍會導致用藥過量致死嗎？

答——轉移性肺癌是非常折磨人的疾病。起於肺臟的癌症經常轉移到肝臟、腦部和骨頭。醫學上，這些轉移性病變通常稱為「mets」（轉移，metastatic的簡稱）。腦部轉移往往在顱骨內的密閉空間增長，導致周邊大腦組織腫脹，顱內壓升高，造成嚴重不間斷的頭痛。骨頭轉移，譬如肋骨、脊柱，也極度痛苦。因此，病患常用硫酸嗎啡（morphine sulfate）、德美羅（Demerol）、第勞第拖（Dilaudid）及其他麻醉劑止痛。對癌症末期患者而言，藥物成癮的風險不足為慮。

患者可透過間歇性注射，或採用諸多「全自動」方法之一，輸注選用的止痛劑。常見的如不間斷輸液泵，和病人自控式止痛術（patient controlled analgesia，簡稱PCA）。前者顧名思義，就是不間斷地輸注含有鎮靜藥物（通常是嗎啡）的液體。PCA則是一種靜脈投藥系統，讓患者在醫生預先開立的藥量範圍內，自主控制投藥時機。施行方式是將一根裝滿嗎啡的針筒放進自動注射器，和病患的靜脈注射線相連。當患者按下手持按鈕，注射器就會輸出指定劑量的藥物。而設定好的參數將限制病患每小時能「要求」的藥量，但只要在允許範圍內，患者即可依需求決定用多用少。

如同許多藥物治療，嗎啡劑量是依體重計算。多數患者的給藥時間表是每小時每公斤介於〇．二至〇．四毫克，然後視需求逐漸增加劑量。受害者一百四十五磅，經換算約六十六公斤，每小時大約需要十三至二十六毫克。然而，已採取不間斷滴注或PCA數週、甚至數個月的病患會產生藥物耐受性，和癮君子的情況一樣。因此，達到同樣鎮靜與止痛效果所需要的劑量愈來愈多。有些患者每小時可能需要高達五百毫克，足以殺死一個極強壯但不習慣此藥物的人。

高劑量嗎啡能抑制呼吸，使血壓下降。若施用量足夠，受害者會停止呼吸，血壓降至極低門檻，最終死於呼吸中止與休克。所需劑量取決於投遞率、受害者的基本健康情況，以及是否對藥物產生「耐受性」。

將建議劑量加倍，不一定足以致命。舉例來說，假設受害者原本每小時使用六十毫克，增加到每小時一百二十毫克（一倍）可能還殺不死他，若提高到四倍，每小時兩百四十毫克，大概就萬無一失了。欲殺死受害者，凶手需維持此用藥率半小時至兩、三個小時。

倘若採單一次注射，增加二十至四十毫克應該就可以了。原本每小時六十毫克等於每分鐘接收一毫克，在短短幾秒內注射二十至四十毫克，等於是將劑量從每分鐘一毫克，巨幅增加到每分鐘四十一毫克，應當能達到目的。嗎啡推注（〔bolus〕一次性迅速注射）的作用迅速，只需短短一分鐘左右，受害者很可能就會呼吸中止和休克。

總之，依據你的設定，想要達到目的，可以選擇增加施用率（提高滴注速率，或提高輸注液每c.c.的藥物濃度，或雙管齊下），或以推注的方式施用藥物。

此外，肺癌病患通常肺「比較弱」，不完全是因為癌症，也歸咎於手術摘除了其中一個肺（部分或完整），以及放射線治療或化療都會破壞「好的」肺臟組織。因此，劑量少一點應該也能殺死受害者。

我建議調整施用率為四倍，或是靜脈推注施打四十毫克嗎啡，就看哪個方法和你的劇情相符。

96　可以利用輸血反應致人於死嗎？

問——一名年長重病的男子遭護理師謀殺，她將血液調包，引發輸血反應，導致死亡。請問輸血反應是怎麼發生的？受害者有哪些症狀？

答——輸血反應的症狀有非常多種。輕微如皮疹或是發冷與發燒，嚴重則能使人喪命。先來了解一下這些不良反應發生的原因。

紅血球從肺部攜帶氧氣至各個組織，再將這些組織裡的二氧化碳帶回肺部。這個工作是由紅血球內的血紅蛋白負責。紅血球表面有許多抗原（antigen），這就是各種輸血反應的肇因。

抗原有兩種：A抗原和B抗原。血型（ABO血型系統）便是由此衍生而來。A型的人，紅血球上只有A抗原；B型的人只有B抗原；AB型有A、B兩種抗原；O型則兩種抗原都沒有。

此外，血清裡含有抗體（antibody）。這些抗體與輸入血液的抗原產生反應，就是問題所在。

A型血血清中有抗B抗體；B型血血清有抗A抗體；AB型血血清沒有任何抗體；O型血血清同時擁有抗A抗體和抗B抗體。

血型	紅血球上的抗原	血清裡的抗體
A型	A抗原	抗B抗體
B型	B抗原	抗A抗體
AB型	A抗原與B抗原	無
O型	無	抗A抗體與抗B抗體

一旦抗原隨著輸血進入有相應抗體的人體內，就會產生輸血反應。舉例來說，A型的人（血清中有抗B抗體）接受B型血（紅血球有B抗原）或AB型血（A、B抗原兼具），將出現不良反應，因為受血者血

清中的抗B抗體，會和外來紅血球內的B抗原起反應。這種輸血反應（本質上屬於過敏反應）會造成血液細胞凝集，並釋放多種有害化學物質，也就是造成過敏反應徵候的元凶。

不僅如此，血型配對還有一堆其他的抗原、抗體問題。抗原如眾所周知的 Rh 因子，分成陽性和陰性，以及其他多半以發現它們的醫生命名的抗原。一個人的「血型」通常僅以ABO和 Rh 系統表達，譬如A型 Rh 陽性的人為A型血，含有 Rh 抗原；而O型 Rh 陰性的人則是O型血，但沒有 Rh 抗原。

由於可能造成問題的抗原種類甚多，在輸血之前，血液需經過「血型交叉比對」。將受血者的血液，對即將輸入的血液進行試驗，看是否存在任何抗原和抗體可能造成血液「不相容」，進而引發不良反應。倘若發生傷患大量出血，沒有足夠時間做完整交叉比對的緊急狀況，如槍傷、刺傷或車禍等，醫生將使用「同型配對」進行輸血，亦即A型傷患接受A型血液，然後祈求老天保佑。因為血型可在幾分鐘內查明，但交叉配對需耗費數小時。

我建議你設定受害者為A型，然後安排凶手把血液調包成B型，此舉肯定能引發不良反應。受害者會發燒、寒顫，全身起不規則紅疹。症狀有時在幾分鐘內出現，有時會延遲好幾個小時。一般這類反應致死的機會不大，不過你可以安排受害者併發全身過敏性反應，也就是除了上述症狀之外，再加上臉部、嘴唇、手腳腫脹、呼吸困難、低血壓、嚴重休克且皮膚蒼白、冰冷、溼膩，以及嘴唇、手指和腳趾因發紺略帶藍色。最終心跳停止而死。這是最嚴重的過敏反應，將在輸血後極短時間內發生。

即使受害者撐過全身過敏性反應，腎臟嚴重受損且無從修復的機率也很高，必須接受血液透析。腎臟受損是因為試圖將血中凝集的紅血球濾除。紅血球內血紅蛋白分子所含的鐵，對腎臟組織而言毒性極強。

97　蜂螫急救包能否改造成殺人武器，使人喪命？

問——我筆下的受害者對蜂螫過敏，在使用蜂螫急救包裡的注射劑後身亡。請問哪種物質一旦和蜂毒血清裡的藥物結合，就會引發致命危險？

答——過敏者遭蜂螫後，隨之而來的劇烈過敏症狀，稱為過敏性反應。將導致肺部支氣管（呼吸管或氣道）痙攣，就像嚴重的氣喘發作，使人呼吸困難與喘鳴。過敏性反應也會使患者的血壓大幅下降，引發休克，若不加以治療，死神將迅速降臨。

過敏性反應和其他過敏反應的常見過敏原，包括抗生素（盤尼西林、磺胺［sulfa］）、局部麻醉劑（利度卡因［lidocaine］、普魯卡因［procaine］）、抗血清（伽瑪免疫球蛋白［gamma globulin］、破傷風）、食物（堅果、貝類及甲殼類、蛋）、碘（用於特定X光檢查），以及昆蟲叮咬（黃胡蜂、蜜蜂、火蟻）。過敏者接觸過敏原物質，可能引發立即且劇烈的不良反應。

緊急治療方法是注射腎上腺素，也就是蜂螫急救包裡、過敏者應隨身攜帶的藥物。腎上腺素能即刻逆轉過敏進程。接著再將患者送到醫院，接受進一步治療，典型的治療方式包括提供氧氣、降血壓藥物、抗組織胺藥物，以及類固醇。

凶手除掉受害者的方法之一，是用水取代腎上腺素。這樣受害者就撐不過蜂螫了。

另一個方法是改變腎上腺素的濃度。降低濃度大概行不通，因為這會達到「部分」治療的效果，說不定足以幫助受害者撐到醫院。增加濃度才是致命之舉。

腎上腺素基本上就像毒品「快速球」，劑量過高會導致血壓顯著上升，心律出現劇烈變化，使用者幾乎是當場死亡。緊急蜂螫急救包裡的艾筆腎上腺素注射筆（Epipen Auto-Injectors）含有〇．三毫克的腎上腺素。

提高劑量五到十倍，也就是一．五到三．〇毫克腎上腺素，能達成你想要的結果（心律不整與死亡），透過靜脈輸注更是萬無一失。以你設想的情境為例，凶手施打多劑藥物（實際上不可能），或對注射的藥物濃度動手腳，皆能達成目的。這個手段的高明之處在於，無

須使用額外藥物，驗屍官會以為受害者死於標準劑量的腎上腺素，這類情況偶爾會發生，或是死於過敏反應。當然，倘若驗屍官檢查注射筆，很可能會查出藥物的濃度有問題。但也可能不會發現。

若你想添加另一種藥物，任何類似快樂丸的藥物都能達成使命，因為腎上腺素和另一種藥物的效果會互相加乘。這些藥物大多不難取得，例如古柯鹼（和安非他命混用，就成為「快速球」）、結晶甲基安非他命（crystal methamphetamine），乃至搖頭丸（其成分為亞甲雙氧甲基安非他命）皆可。

這會造成血壓及心率驟升，導致心臟病發作；或是使冠狀動脈痙攣，帶來心臟病發作的風險；或是使心律產生劇烈變化而致命。古柯鹼和冰毒（即結晶甲基安非他命）在引發冠狀動脈痙攣與致命性心律不整方面惡名遠播。受害者注射「快速球」後，將立刻感覺一陣溫暖與潮紅，心臟狂跳，可能因胸部憋悶或有壓力而抓住胸口，最後倒地不起。若是瞬間引發心律不整，受害者將直接倒下，事先不會有任何症狀。

98　胰島素能用來殺人嗎？該怎麼做？

問——請問用胰島素殺人困難嗎？我知道它不能口服，但能不能透過靜脈注射呢？胰島素過量在解剖時會被發現嗎？殺死非糖尿病患者的成人，需要多少胰島素？

答——胰島素為人體所必需，是由稱為胰島細胞（islet cells）的專門細胞在胰臟內分泌。胰島細胞不停「讀取」血糖濃度，並在人體需要時分泌胰島素。身體的細胞需要胰島素，以便從血液中取得糖分，代謝（分解）糖分，產生熱量。

糖尿病患者通常是胰島素不足，或從胰臟釋放胰島素的系統有缺陷。若不治療，會引發血糖上升，細胞糖分利用改變，以及糖尿病昏迷和死亡等許多問題。

過多胰島素使糖分被某些細胞迅速吸收，導致大腦無糖分可用，進而引發低血糖昏迷，有大腦損壞或死亡的風險。儘管罕見，不過分

泌胰島素的腫瘤，也能造成嚴重低血糖。糖尿病患者注射過多胰島素，或在注射胰島素後進食量不夠，也會演變成低血糖。

由於大腦、心臟等器官需要糖分做為能量才能運作，當血糖數值降到低於六十左右，飢餓、噁心、嗜睡（sleepiness）、頭痛和心智混亂等症狀會相繼出現。倘若血糖繼續下降至三十到五十，前述症狀將益發惡化，患者隨後陷入昏迷、大腦損傷，最終不治。此外，也有可能引發心律不整，最後以死亡收場。

現在，回到你的問題。

沒錯，胰島素不能口服。分解食物的消化酵素也會消化胰島素，但胰島素確實可以透過靜脈注射，或添加到靜脈輸注液裡。醫院偶爾會用靜脈注射來控制處於極端狀態的「敏感」（難以控制）糖尿病患者。

根據你的故事構想，從靜脈「推注」五十到一百單位的胰島素，足以殺死任何人。少於一百大概也能成事，不過為了保險起見，一百是不錯的選擇。藥效將在一兩分鐘內顯現。胰島素也能透過肌肉或皮下注射（後者是糖尿病患者替自己施打每日劑量的方法），比靜脈注射的作用速度稍慢一些（大約要十五至二十分鐘才會失去意識，也可能更少），不過仍足以致命。

是的，驗屍官在驗屍時將發現過量胰島素和非常低的血糖。假使受害者是糖尿病患者，驗屍官也許會理所當然地當作不幸的意外處理。這類悲劇太常發生在第一型糖尿病（胰島素依賴型）患者身上了。但由於受害者並非糖尿病患者，高胰島素和低血糖的數據，將促使驗屍官在胰臟尋找胰島素瘤，若沒有發現腫瘤，便會懷疑有他殺的可能。

99　糖尿病患者沒施打胰島素會死嗎？或者只是變得病懨懨？

問——將糖尿病患者的胰島素換成水能否置人於死？受害者會怎麼樣，需要多久時間才會致命？法醫能不能查出真相？

答——是的，凶手能以這個方法殺人。不過，受害者必須是第一型糖尿病患者。讓我來解釋。

糖尿病分成兩大類。一種是第二型糖尿病，舊稱成人發病型或非胰島素依賴型。這類患者的胰臟能生產胰島素，只是通常量比較少，所以不需要注射胰島素，而是藉飲食和藥物治療管理疾病。這類患者使用的藥物有些可強化身體對胰島素的敏感性，有些則是促進胰臟分泌及釋放胰島素。

另一種是第一型糖尿病，舊稱青少年發病型或胰島素依賴型。患者的胰臟即使能分泌胰島素，也極為少量，所以必須注射胰島素才能生存。每當新聞報導有兒童走失，而且他急需藥物治療，必須盡快被找到，一般都是第一型糖尿病患者。

受害者若是第一型糖尿病患者，凶手對胰島素動手腳，或稀釋胰島素，或阻止受害者取得胰島素，都會引發糖尿病酮酸血症（diabetic ketoacidosis, DKA），導致受害者陷入昏迷以及死亡。受害者可能要經過數小時或數日才會出狀況，端視他的胰島素需求量、糖尿病的嚴重程度，以及其他因素。

血糖上升與即將陷入糖尿病昏迷的症狀，包括疲勞、呼吸困難、噁心、口渴、尿量增多（血液裡過多的糖分經腎臟過濾，發揮利尿作用，導致尿量突然增加，進而引發脫水）、無精打采、昏昏欲睡、混亂，最終昏迷而死。

解剖時，法醫會發現血糖超標和酸中毒（acidosis），進而推論受害者死於糖尿病酮酸血症。他無從得知患者為什麼不使用胰島素，或是為什麼使用劑量不足。話雖如此，法醫不只解剖檢查受害者，還會檢視採集自現場、有助釐清死亡原因和死亡方式的所有證據。他有可能化驗在受害者家中找到的胰島素瓶後，發現內容物曾被稀釋，而將他殺列入可能死因。

100　哪種致命物質會讓人以為患者是死於醫療疏失而非他殺？

問——殺手企圖藉由添加某種物質到靜脈輸注液中，謀殺一名住院病患。請問哪些藥物能讓此「行凶殺人」之舉，看起來像醫療疏失，而不是他殺?

答——醫院裡的許多藥物都符合你的故事需求。

任何肌肉麻痺劑皆可行。這類藥物會癱瘓所有肌肉，包括負責呼吸的肌肉，受害者將呼吸停止而死。由於全身肌肉受到藥物影響，受害者無法移動、說話或求救。以安耐克丁和麻妥儂為例，安耐克丁（氯化琥珀膽鹼〔succinylcholine chloride〕）裝在十c.c.的多劑量瓶裡，每c.c.含二十毫克藥物。從靜脈一次注射兩百毫克藥物，受害者幾秒內就會癱瘓。麻妥儂（盤庫諾林［Pancuronium Bromide〕），裝在十c.c.藥瓶裡，每c.c.含一毫克藥物。同樣建議從靜脈一次施打。

此外，幾乎所有麻醉劑或巴比妥類藥物（巴比）也能奏效。這些藥物大量使用會抑制、甚至造成呼吸中止，多數醫院病房和（或）藥局都有存放。

常見的麻醉劑包括嗎啡、德美羅（Demerol，美匹力定［meperidine］）和第勞第拖（Dilaudid，氫嗎啡酮〔hydromorphone〕）。執行方法仍然是過量，從靜脈施打極高劑量，受害者必死無疑。建議嗎啡一百毫克；德美羅兩百五十毫克；第勞第拖二十毫克。

最普遍的兩種可注射「巴比」是戊巴比妥（pentobarbital，品名：寧眠他〔Nembutal〕）和苯巴比妥（phenobarbital）。使用二至五克的戊巴比妥，或五百至一千毫克（〇．五克至一克）的苯巴比妥，沒有殺不死的人。

這類藥物的問題在於會留下痕跡。而且由於致死的方式是抑制呼吸作用，藥效發作後受害者約過兩分鐘才會死亡，這提供護理人員察覺異狀與進行搶救的機會。所以受害者必須被安排在一般病房，不能住進有心跳呼吸監視器的加護病房或冠心病監護病房，否則一旦呼吸減緩，系統就會發出警報。這些設備在一般病房比較不常使用，而且患者不一定總是在護理人員的視線範圍內，因此受害者可能在沒人發現的情況下死去。

另一個選擇是透過靜脈注射氯化鉀（Potassium chloride）；這是用來執行注射死刑的致命藥物。將一劑五十到一百毫當量（milliequivalents, meq）的氯化鉀，從靜脈迅速注射到體內，任誰都不能倖免。它裝在小玻璃瓶裡，每c.c.有四十毫當量。在醫院取得容易，而且經常被隨手亂放。一般是加入靜脈輸注液中，用在體內鉀含量過低的患者身上。施用速率當然比靜脈推注慢得多，而且會留下痕跡，因為解剖時會發現受害者血液中鉀含量過高。即使如此，還是有可能判定為醫療疏失，並將責任歸咎於護理人員。

更有把握的做法是使用受害者已在服用的藥物，只要提高劑量即可。這很容易被當作醫療疏失。舉例來說，若受害者患有心臟疾病，正在服用某種抗心律不整藥物，大量使用就能取人性命，雖然解剖時會發現受害者血中的藥物濃度過高，但可能被當成醫生或護理人員的疏失。奎尼丁（Quinidine）和鹽酸普卡因醯胺（Procainamide）都屬於這類藥物，只要把其中一種從靜脈迅速注射一千毫克，心臟過一兩分鐘就會停止。

常見的心臟用藥毛地黃也是一個好選擇。毛地黃有許多商品名，最常見的是狄各新（Digoxin），一般每日口服劑量為〇．二五毫克。若從靜脈注射兩毫克，可在短短幾分鐘內引發劇烈的心律改變而致死。同樣地，這也可能被視為醫生或護理人員的疏失。

101　什麼毒品或藥物一旦和單胺氧化酶抑制劑結合會使人喪命？

問——有個女人剛動完整型手術，手術順利，她帶著消炎藥和止痛藥出院。兩天後，她因嚴重藥物反應身亡。解剖發現，有人將她的藥調包成某種危險成分。我考慮使用單胺氧化酶抑制劑（monoamine oxidase inhibitors, MAOIs），請問說得通嗎？我想知道醫生開立的處方，以及令她喪命的藥物名稱為何。

答——答案非常複雜，我盡可能簡單說明。

單胺氧化酶抑制劑是一種奇怪的藥物，而且具有很高的潛在危險。危險到多數醫生避免使用，而且很多舊廠牌的單胺氧化酶抑制劑

已停售。然而，還有一些仍在市面上流通，用來治療憂鬱症。例如腦定安（Nardil，硫酸苯乙肼〔phenelzine sulfate〕）就仍可見，是效果強大的單胺氧化酶抑制劑。一般製成亮橘色的藥丸，上面印有「P-D 270」的棕色字樣。一錠含有十五毫克的活性物質（〔active compound〕即有效成分）。

單胺氧化酶抑制劑的生理機制非常繁複，我不想講太多無聊的細節。重要的是，一旦這些藥物和特定藥物或食物一起服用，可能引發嚴重甚至致命的不良反應。

其中最危險的是擬交感神經藥，也就是腎上腺素或類似快樂丸的藥物。與古柯鹼、腎上腺素（通常和局部麻醉劑一起使用以減少出血，像是牙醫常用含有腎上腺素的利度卡因）、偽麻黃鹼（速達非［Sudafed〕和愛發［Actifed〕皆含有此成分）、安非他命（幾乎所有減肥藥裡都有）、特定血清素激活藥物（如右芬氟拉明〔dexfenfluramine〕）結合，能導致嚴重不良反應。大部分去瘀血劑、氣喘噴劑、感冒藥和減肥藥皆含有這些或類似物質，可能引發致命交互作用。

食物方面，含有高濃度酪胺（tyramine）、L一色胺酸（L-tryptophan）、多巴胺的食物，包括陳年乳酪、乾臘腸（義式臘腸、薩拉米）、醃製鯡魚、蠶豆、啤酒、葡萄酒、肝臟、酵母萃，乃至咖啡因和巧克力，也會引發危險的反應。

不難理解單胺氧化酶抑制劑為什麼不再流通，因為能夠和它們產生交互作用，引發致命併發症的物質實在是太多了。

最致命的不良反應包括：

高血壓：血壓迅速飆升至收縮壓兩百五十至三百，舒張壓一百至一百三，一點也不稀奇。會導致心智混亂、定向力障礙、頭痛、視力模糊、癲癇發作、失去意識，有休克、腦出血或心臟病發作的可能。治療方法是靜脈輸注五毫克芬妥胺（phentolamine），迅速降低血壓。

高燒：體溫驟升，可能高達四十一至四十二度，甚至更高。一旦體溫超過四十一度，腦細胞將迅速壞死，最終不治。治療方法是泡冷

水。

根據你設想的情境，可以將受害者服用的其中兩種藥物，調包成腦定安和任何隨手可取得的減肥藥，譬如諾美婷（〔Meridia，學名：西布曲明silbutramine〕分為五毫克藍黃膠囊；十毫克藍白膠囊；十五毫克黃白膠囊）或芬特明（〔Phentermine〕十五和三十毫克的膠囊）。若想確保萬無一失，先提供腦定安數日（二至八天，或更多）再使用減肥藥。受害者服用後二十至三十分鐘，或幾個小時內，血壓將迅速升高，引發中風或心跳停止。

受害者將感到劇烈頭痛、視力模糊、暈眩、噁心、呼吸困難、混亂和定向力障礙，或許還會胸口疼痛，或因高血壓導致流鼻血，然後暈倒、死亡。整個過程約數分鐘至數小時，可視你的劇情需求安排。

就像我前面所說，這是個複雜的問題，不過也是很棒的構想。

102　承上題，醫生怎麼分辨藥物引起的發燒和感染引起的發燒？

問——高燒有沒有可能先被誤診為傳染病？像這樣的情況，解剖會發現什麼？

答——是的，高燒有可能誤導醫生的診斷。醫學有句格言，「常見的事經常發生。」一個人高燒且無精打采，或昏迷、癲癇或有其他神經症狀，一開始醫生都會假設他得了傳染病，特別是腦膜炎，或者腦膿瘍（brain abscess）之類的感染。直到這些可能性排除後，醫生才會思考其他病因。在現實生活中，醫生完全不會想到，發燒是某種藥物和根本沒有開給患者服用的單胺氧化酶抑制劑交互作用所致。因此，除非負責診治受害者的醫生進行藥檢，發現不該存在的藥物，否則事情不會曝光。

排除前述傳染病要做的檢查包括血液培養、電腦斷層掃描或腦部磁振造影、脊椎穿刺（檢查腦脊髓液是否有傳染性生物和白血球數目）以及腦電圖，這還只是初步檢查。

根據你設想的情境，受害者可能會先暈倒或癲癇發作，然後被送到急診室，檢查發現她的體溫高達攝氏四十一度，接著醫生會朝腦部感染的方向進行各種檢查。她的血壓應該很高，腦部感染導致腦部腫脹和顱內壓升高時也會如此。受害者可能不出幾個小時就喪命，因而被列入「驗屍官審理案件」。所有醫院收治且於二十四小時內死亡的人，都必須交由驗屍官檢驗。

醫生無法確定死亡原因是否為傳染病感染。驗屍官進行相驗，找不到任何感染跡象，於是進一步等待毒理和其他檢驗報告，研判真正死因。整個過程需要幾天的時間。

103　將鉀由靜脈迅速注射到體內是否會致死？

問——將胰島素針筒裝滿氯化鉀（每c.c.四十毫當量），迅速注射到靜脈輸注管裡，接近針頭埋入皮膚的位置，可以殺死住院病患嗎？請問原本的靜脈輸注液會不會過度稀釋氯化鉀？如果受害者正在接受脫水和營養不良的治療，而此舉奏效的話，有沒有可能被當作醫療事故？他本來就會接受氯化鉀之類的藥物輸注以增加電解質嗎？

答——完全可行。脫水和營養不良的患者通常會接受靜脈輸注，一般是用「每公升含有四十毫當量氯化鉀的D5 1/2 Normal Saline」，也就是一袋一公升、二分之一濃度的生理食鹽水中含百分之五的葡萄糖，另外添加了四十毫當量的氯化鉀。醫生通常以每小時一百至兩百c.c.的速度施用，代表鉀的輸注速率約每小時四到八毫當量（一千c.c.含四十毫當量，所以每一百c.c.輸出四毫當量）。

每小時輸注超過二十毫當量的氯化鉀會造成危險，上述的流速遠低於危險值。將一百毫當量的氯化鉀從靜脈推注，顯然超過危險值，而且透過「靜脈推注」沒有稀釋的問題，此劑量能使任何人的心臟在幾秒內停止跳動。

但我必須提醒，如此高濃度的氯化鉀會造成嚴重灼傷，因此除非陷入昏迷或使用大量鎮靜劑，否則受害者一定有所反應。他絕對會死得很快，不過在人生的黑幕拉下前，因為劇烈灼傷，他也將高聲喊叫。若把這個因素融入劇情，就沒問題。

劇情可做幾種不同的安排，例如受害者陷入昏迷或注射了鎮靜藥物；在注射氯化鉀的同時，凶手將枕頭蓋著受害者的臉；護理人員也許因為Code Blue或走廊另一端不願配合治療的患者而走遠；或者凶手觸動火災警報，製造混亂。

104　若用枕頭悶死肺結核病患，枕頭會被血弄髒嗎？

問——被枕頭悶死的人看起來是什麼樣子？若他們患有肺結核，枕頭上會不會有咳嗽噴濺出的血跡？

答——枕頭造成的窒息，比扼死或索狀物勒殺留下更少「證據」，因為脖子不會有瘀血或擦傷。然而，所有類型的窒息都會導致結膜與鞏膜出現點狀出血（又稱瘀斑〔petechiae〕）。瘀斑是鮮紅色的微小斑點，通常大小如針尖或稍大。屍體顯現這些瘀斑，代表受害者死於某種形式的窒息，你筆下的法醫或偵探應該就能很快查明真相。

除此之外，多數窒息死者皮膚呈深紫色，尤其是頭部、頸部和上半身。倘若受害者死前掙扎，他很可能咬傷舌頭，有時傷得很重，或者指甲裡留有攻擊者的皮屑和血液。即使受害者是肺結核患者，出血的機會仍不大，不過確實有可能。肺結核是由結核桿菌（Mycobacterium tuberculosis）造成的肺部傳染病。這種細菌導致結核（也稱做肉芽腫〔granulomas〕）在肺部形成。結核基本上是小結節（〔nodule〕小圓腫塊或肉團），介於微生物至針尖般大小，散布於整個肺部，主要由細菌和被派去對抗感染的各種白血球細胞組成。這些結節是身體嘗試「隔絕」或控制感染的產物。

偶爾結核結節會乾酪性壞死（〔caseate〕即分解或液化），如此便會出血，導致病患咳出帶血的痰，醫學上稱為咳血（hemoptysis），也就是咳嗽咳出血或血痰。一般不會嚴重出血。

根據你設想的情境，受害者掙扎呼吸的過程中可能導致出血，不過應該只會在枕頭上留下幾道血絲，不至於大量出血。

3　犯罪偵査

Tracking the Perpetrator

警察和犯罪現場
The Police And The Crime Scene

105 近距離槍擊的傷口是什麼樣子？

問——一名年輕人太陽穴遭近距離槍擊，他在兩小時內被人發現，請問傷口會是什麼樣子？單純一個洞嗎？周圍會不會瘀血？

答——槍枝射擊時，子彈不是唯一離開槍口的東西，灼熱的氣體和燃燒以及未燃燒的火藥也會一起從槍口噴出 （圖17）。

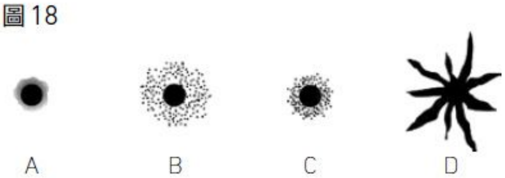
這些都會改變入口傷的型態，法醫可藉此判斷槍口與受害者之間距離。（圖18）。

若槍口與受害者距離幾呎，射入口會是一個小洞，比彈頭本身還小，這是由於皮膚的彈性（圖18a）。瘀青連同黑色的污漬會在入口周圍形成一圈青黑色的區塊，稱之為擦傷環（abrasion collar），這裡的皮膚實際上把子彈穿過槍管時沾上的火藥、塵垢和油漬給擦乾淨了。這些污漬往往只要用濕布就能輕鬆擦掉。

圖17



圖18



若槍口距離射入口更近，皮膚上甚至會留下「火藥刺青」或「點畫」（圖18b）。這是由於燃燒或未燃燒的火藥從槍口噴出，以及細小的微粒嵌進皮膚，導致傷口一帶形成小點狀出血。這些就擦不掉了，因為微粒實際上是嵌入（刺進）皮膚裡。

要是槍口距離皮膚非常近，火藥刺青會很密集，而且聚在傷口附近，因為彈頭與火藥微粒成扇形散開的半徑更短（圖18c）。此外，皮膚會被噴出的熱氣灼傷、燒焦。

若槍口緊貼皮膚（接觸型槍傷），實際的入口傷可能比子彈更大，也會造成更大片的焦痕。傷口更粗糙且不平整，而且通常呈「星狀」紋路（圖18d）。接觸型傷口若是位於骨頭尤其如此，你的故事設定就是一例。由於膨脹的氣體無法「撐開」槍管或骨頭，所以只能循著「阻力最小的路徑」，也就是將遭槍口抵住周圍的皮膚一層層撕裂，橫向「逃跑」。

出口傷將大而不規則，因為彈頭通過顱骨兩端。一般來說，彈頭每次撞到骨頭，就變得更扁、更扭曲，甚或「開花」，於是造成大而不規則的出口傷。

106　承上題，一個人遭近距離槍擊，彈頭會貫穿顱骨嗎？會的話，法醫能否用那枚彈頭進行彈道分析？

問——無論受害者從「近距離」或是幾呎外遭到槍擊，彈頭是否都會貫穿顱骨？如果彈頭真的貫穿顱骨，法醫有辦法判斷使用的彈藥類型嗎？

答——隨你選擇。貫穿或沒貫穿很難預測，兩種結果都合理。

決定彈頭是否貫穿顱骨的因素包括子彈的大小與重量（口徑），子彈是否為中空彈，子彈是否以金屬、鐵氟龍或其他耐用塗層包覆，槍口速度（子彈移動的速度），顱骨厚度，彈頭撞擊顱骨的角度，以及其他因素等等。相較於小型、高速、有鐵氟龍塗層的子彈，大型、慢速的中空彈貫穿顱骨的機率相對較低。

除非彈頭受到顱骨、牆壁，乃至彈頭嵌入物的嚴重損毀，否則彈道專家應該能辨識彈藥類型。若在現場發現武器或同一把槍射出的其他彈頭，他們也許還能找到槍膛膛線（rifling grooves）進行比對。一旦彈頭破裂、壓扁或扭曲變形，就無法準確確認。若是找不到彈頭，經驗老到的法醫或許能夠從彈頭行經顱骨和大腦內部的路徑，「推測」口徑和彈藥類型，但很難得到確切答案。老話一句，彈頭能不能辨識出來，隨你選擇。兩者都合理。

107　存血能否用來「假造」死亡？

問——倘若有人存血做為假死的手段，驗屍官看得出血液不是「新鮮的」嗎？我構思的場景是一輛車從懸崖栽進海裡，車內找不到屍體，不過玻璃和內飾上有「受害者」的血跡，警方因而認為屍體一定是沖進海裡了。請問保存血液需要防腐劑以避免凝固嗎？血液能否一再解凍？鑑識檢驗看得出血液經過儲存或解凍嗎？鹽水會不會妨礙DNA比對？

答——「受害者」可以抽取自己的血液，再用乙二胺四乙酸（EDTA）之類的抗凝血劑（可防止血液凝固的物質）保存，或任憑血液凝固，然後將其冷藏或冷凍。在典型的犯罪現場，好比室內或不毛之地發生的「意外」，法醫或許能夠藉由顯微鏡觀察血塊的微細組織，判斷血液是否事先就已凝結。舉例來說，地毯上有一大團血塊，可是血塊周圍的地毯卻沒有浸滿血液，如此便能得知血塊是被丟在那裡，而不是從受害者體內流出。

法醫也能判斷未凝結的血液是否經過冷凍。他會檢查紅血球是否出現冷凍過程產生的裂縫。另外，由於血液離開身體後會迅速凝結，法醫若發現一灘未凝結的血泊，就會推測血液含有某種抗凝血劑，因此犯罪現場一定是假造的。接著他會驗血，檢查是否存在抗凝血劑。

但如果血液經過急速冷凍再解凍傾倒在現場，任其凝結，法醫大概無法判定血液是冷凍過的。因為血液凝結過程會碎裂和摧毀絕大多數紅血球，因此紅血球細胞破碎，會被視為血液凝結所致。

不過，法醫不一定每個案子都能做出明確判斷。

根據你描述的場景，車子應該會泡在水裡甚至沉在水面下，這將徹底改變證據。血液絕大部分會被海水沖掉，車座、車門及車窗玻璃上或許還有殘餘血跡。在此情況下，法醫不會預期找到血塊或未凝結的血液，他應該只會剪下一塊內飾做分析之用。

血跡足以讓法醫進行DNA比對，而鹽水不會改變什麼。

有兩件事可能讓法醫感到不對勁，進而起疑。其一是血跡的型態。若它看起來像是「精心安排」的，而非這類意外應有的型態，他可能就會對現場起疑。另一個線索是血液中的EDTA過高。不過前提是法醫檢查了EDTA的數值。食品雜貨店有時會在蔬菜上噴EDTA，保持新鮮度，因此每個人血液中都含有微量的EDTA。無論受害者體內的EDTA含量高低，要證明其濃度「過高」並不容易，因為沒有可以比較的「正常」濃度。即使如此，濃度過高或許會讓法醫認真考慮其他可能，你也得到貫穿故事的一條線索。

108　若以甘油進行血液防腐，在「假造」的犯罪現場找到的血液是否含有甘油？

問——在我的故事中，犯人利用一袋以甘油防腐並經冷凍保存的血液，栽贓為血液證據，竄改犯罪現場。我想問的是：

檢查犯罪現場採集的血液是否經過冷凍，是法醫一貫的作業嗎？

冷凍會妨礙DNA分型嗎？

若血液經非專業人士解凍，沒有妥善處理，還會保有和新鮮血液相似的外觀嗎？如果沒有特別針對甘油做檢驗，或是檢驗樣本是否含有非法麻醉劑，法醫仍會發現甘油嗎？

答——在犯罪現場採集血液通常是用棉花拭子，然後存在玻璃瓶等待檢驗。儘管以顯微鏡檢驗血液樣本可能發現血液經事先冷凍的證據（紅血球細胞冰晶破碎），但這並非例行項目，而且無法用拭子採集到的血液進行。

DNA檢驗無須完整的細胞，因此冷凍、解凍、凝結或乾燥的血液對DNA比對皆不構成影響。

如果將解凍的血液四處灑在地板、家具或床單上，看起來就跟其他來源的血液沒有兩樣。當然，缺乏血塊代表血液裡添加了某種抗凝血劑，如EDTA或甘油。這取決於犯罪現場發現的時間而定。假如犯罪現場馬上就被發現，那麼任一灘血泊都應該以極快的速度（幾分鐘內）凝結，而不是維持液態。若過了一陣子才被發現，這些血泊應當已凝結並呈現果凍般的黏稠質感，否則法醫就會懷疑裡頭含有抗凝血劑。要是發現的時間更晚的話，血液乾透了，法醫就難以判斷血液在乾掉之前是否凝結。

甘油是一種有機酒精，具有多項工業用途。它是建築外牆塗料和其他保護性塗料用橡膠與合成樹脂的基本成分，冰淇淋、起酥油和烘培食品裡的乳化劑和穩定劑，也用來製作硝化甘油，以及冷凍紅血球（避免細胞冰晶破碎）、精子細胞、角膜和其他活體組織的保護媒介。

不消說，如果法醫針對甘油進行檢驗，他一定會發現真相，但甘油並不一定包含在例行「藥毒物檢驗」之中。不同實驗室有不同的檢驗項目協

議。也就是說，若你安排甘油沒被發現是合理的，反之亦然。

109　遭勒死的人瘀青多快出現？

問——遭勒死的受害者頸部出現明顯痕跡的速度有多快？其性質為何？施加的壓力會透露凶手是右撇子或是左撇子嗎？

答——受害者頸部的痕跡基本上是挫傷或擦傷，就像撞到門或桌子所受的傷。痕跡通常在幾分鐘內就會出現，從破裂微血管滲透到組織的血液造成藍色的變色。若受害者遭人勒死，心臟停止跳動和血管中血液凝結的速度相當快，一旦血液凝結，瘀青就不會發生。換句話說，死人不會瘀青。

瘀青來自勒殺之際、受害者死亡之前滲出的血液，因此幾乎是立即發生，只不過法醫認定挫傷所致的表面變色可能過幾分鐘才顯現。

典型勒殺的傷痕是繞頸一圈的藍色變色。這些傷痕非常獨特，甚至連手指的輪廓都看得到，若是索狀物勒殺，就連繩索或是鐵鍊的樣式都辨識得出來。

施加的壓力愈大，瘀青的情況就愈嚴重。慣用右手的人，通常右手比較強壯，左撇子則相反。因此，法醫有可能從瘀青判斷凶手的慣用手，起碼能夠做出有根據的推測，鑑識科學很多時候就是這麼一回事。

110　屍體腐爛多久後開始發臭？

問——正常情況下，一具陳屍家中未被發現的遺體，大概多久後會開始散發足以引起鄰居注意的惡臭？

答——一般來說，二十四至四十八小時。那是屍體開始散發味道的時間，接著氣味將益發惡化。

屍體的分解作用分成兩種不同的過程。自溶（autolysis）是人體細胞和組織的無菌分解，通常來自存在細胞內的酵素的作用，有點像是「自我消化」。這屬於化學反應，而且受熱便會加速，遇冷則減速。第二個過程是拜細菌所賜的腐化。造成腐化的細菌來自環境以及住在屍體結腸內的

一般細菌。這些細菌喜歡溫暖舒適的環境，和前面提到的細胞裡的酵素一樣。因此，腐化也會在室溫較高時加速，在寒冷的環境中減速。

如果故事背景設定在八月的紐奧良，房間裡的屍體會在約莫二十四小時內開始發臭；若是一月的芝加哥，在未開暖氣的公寓則需要一週或更久的時間。而在溫帶氣候下，通常約需一到兩天。

111　法醫和警察會用薄荷膏掩蓋屍體腐爛的臭味嗎？

問——很多驗屍官進到犯罪現場或進行解剖時，塗在上唇的東西是什麼（我猜是用來沖淡臭味）？有什麼特別之處嗎？在無法取得的情況下，能否改用其他東西（好比維克斯〔Vicks〕薄荷膏）？

答——可以，驗屍官經常使用維克斯薄荷膏。此外，外科醫生進行清創（清除壞死和〔或〕受感染組織），如梭菌（clostridia）造成氣性壞疽（gas gangrene）等惡臭傷口時，也會將薄荷油灑在外科手術用口罩上。相信我，那絕對是你所能遇見最可怕的氣味。它會讓你的胃打結，眼睛飆淚。薄荷的幫助其實微乎其微。若清創面積較大，需要一陣子才能完成，外科醫生還會輪番上陣，大約每隔二十分鐘左右就換人上場。氣性壞疽的臭味就是如此難以忍受。

當警察或犯罪現場技術人員必須靠近腐爛屍體工作時，通常會在上唇塗一些維克斯沖淡氣味。

所幸人類的嗅覺神經（將鼻內嗅覺細胞和大腦連接的神經）很容易「疲乏」，也就是傳送「氣味訊號」到大腦的能力，隨著暴露在臭味中的時間愈長而減弱，使得臭味逐漸不那麼強烈。每個人都有這樣的經驗。多等幾分鐘之後，噁心的臭味會變得比較能夠忍受，或微弱的臭味逐漸變淡，乃至徹底消失。就連熱騰騰蘋果派美妙的香氣也是初聞時最濃郁。

112　冷房能延遲屍體腐化氣味散出的時間嗎？

問——我的故事情境如下：一名推理小說家吃完午餐返家，小睡一會，然後持續寫作直到就寢，隔天早上起床後，便工作到午餐時間。此

時，警察上門來找已和她分居七個月的丈夫（他也是警察），因為他前一晚執勤沒出現。警官在書房裡發現他的屍體。門是關著的，空調始終保持運轉。請問屍體腐爛的氣味會在二十四至三十六小時後瀰漫整間屋子嗎？那位作家不知道房間裡有屍體可信嗎？

答——簡單來說，沒問題。

屍體的分解作用在死亡之後立即啟動。細菌（包括外在環境和腸道內的細菌）開始分解組織，正常情況下，約二十四至四十八小時後，屍體腐爛的氣味變得明顯。這個時間表取決於許多因素，尤其是環境溫度。溫暖的環境會加速細菌生長，連帶加快腐化分解的過程（有如恆溫箱），寒冷的環境則會減慢整個過程（有如冰箱）。

如果房間裡很溫暖，腐化的臭味可能在二十四小時內產生；若室外低溫或空調導致房內寒冷，則需要三到四天，甚至更久。所以，你安排的時間點是可行的，空調減緩腐化過程，緊閉的門則有助於將臭味留在房內。

113　未埋葬的屍體多久之後會化為白骨？

問——我筆下一名遭謀殺的男子暴屍在五月西北部的山區。該地區適逢早春，晝暖夜涼。除了一般常見的山區動物，此處還有熊和大型貓科動物出沒。

請問死亡四到五週，屍體會分解到什麼程度？我知道骨頭可能散落四處，毛髮仍然存在，但經過這段時間，骨頭有沒有可能已經變「乾淨」了？

答——屍體化為白骨所需的時間長短難以概括，取決於許多因素。在你設想的情境裡，有助於組織迅速喪失的因素包括：

- 氣候溫暖加速細菌所造成的分解。
- 屍體未掩埋，暴露在空氣、氣候、細菌和掠食者之中。
- 屍體暴露的時間長度。

經過四到五週，當屍體被發現時，很可能只剩下上面有著牙齒和頭髮的骨架。如你所說的，有些骨頭可能已經消失，有些骨頭則被掠食者帶走

而散落各處。

114　「Calor Mortis」是什麼意思？

問——「Calor Mortis」是指什麼？死亡後身體的顏色？身體顏色在死後會改變嗎？

答——Calor mortis是一個現在已不再使用的古老名詞，並不是指屍體的顏色，而是死後身體的溫度。Calor的意思是熱。我們都知道卡路里（calorie）就是從這個字根衍生而來，卡路里是科學上的熱量單位。Mortis意指「死亡的」。因此，calor mortis指的是死後的體溫變化。

死後蒼白（pallor mortis）指的是屍體在驗屍時的顏色。Pallor意指蒼白。死亡時，心臟功能和血流都停止，於是屍體呈現蒼白、蠟質或橡膠般的外觀。死後蒼白指的就是這樣的蒼白。

此外，血液停止循環後便停滯，並受地心引力的支配而沉降，造成低位區出現帶藍色、灰色、紫色的變色。這種暗沉稱為屍斑（livor mortis或lividity）。

簡言之，calor mortis指的是屍體溫度，pallor mortis是死後蒼白，livor mortis是低位區因血液沉降造成的深色變色（屍斑）。

115　屍體在什麼情況下會木乃伊化？

問——在我的書中，有人發現一具已經木乃伊化（mummification）、十年前失蹤的孩童遺體。請問在什麼地方發現這具屍體才合理？

答——屍體經天然保存的狀況，可能在各種不同的客觀環境中發生。數百、數千年來，永凍層地區已冰凍保存了無數屍體；泥炭沼澤也有相同的功能。沼澤是通常地勢較低的地區，潮溼、吸水且主要由泥炭和泥炭蘚組成。一般呈酸性，因此沉進沼澤的屍體不會經歷細菌降解（degradation），多年後被發現可能依然保存良好。

不過，木乃伊化需要乾燥的氣候。不論是冷是熱，一定要乾燥且最好有空氣流動，但並非必要。乾燥或脫水是導致屍體木乃伊化的主因，缺乏水氣不利於細菌滋生，使腐爛分解暫停或減緩。

屍體乾化造成肌肉、器官和皮膚萎縮，變成深棕色或黑色，而且摸起來有皮革感。整個過程可能耗時數週至數個月，視環境條件而定。一旦木乃伊化，屍體可保持完好無損數年、甚至數十年。

至於受害者陳屍的位置，任何乾燥、不受天候影響，且不受掠食者侵擾的地方都可以。閣樓、地下室或房屋與其他建物的夾層，都能提供合適的條件；沙漠掩埋也是一個選擇。

屍蠟（adipocere）則是另一個長期保存屍體的可能性。屍蠟是源自人體脂肪的蠟質物質，由富爾克魯瓦（Fourcroy）於一七八九年首次記述。

屍體除了徹底腐爛外，另一個可能就是形成屍蠟。事實上，絕大多數屍體剛開始都是腐化與屍蠟化同步進行。若環境因素有利於細菌滋長，進而促成腐化，則屍體將腐敗分解；若環境因素抑制細菌滋長，有利於屍蠟形成，屍體就會保存下來。在某些個案中，屍體既腐化也形成屍蠟，導致屍體部分保存下來，部分遭到破壞。

屍蠟形成需要特定條件。若屍體被埋在潮溼的土壤裡、浸泡在水中，或放在地下聖堂或地窖裡，就會形成屍蠟。關鍵是必須有水氣。在潮溼的環境條件下，厭氧的（意指其生長不需要氧氣）產氣莢膜梭菌（〔Clostridia perfringens〕造成氣性壞疽的細菌）得以攻佔屍體，產生卵磷脂酶（〔lecithinase〕使屍體脂肪水解和氫化的酵素），進而形成屍蠟。

屍蠟是蠟質物質，顏色不一，從白色、帶粉紅色到灰色或帶綠灰色都有。它需要三到十二個月的時間形成，可維持數十年，不過通常會隨著時間逐漸變得脆弱。

重要的是，相較於腐化過程常見的組織分解，屍蠟形成會按照死後的形狀將屍體永久「鑄型」。某些臉部特徵及刀傷或槍傷，可能會如實保存。基本上，屍體看起來就像是蠟像。

上述不同選項應該有一個能符合你的需求。

116　有可能從乾屍上取得指紋嗎？

問——可以從木乃伊化的屍體上取得指紋嗎？

答——看情況。這無疑要看屍體的敗壞程度。一般來說，保存良好的乾屍手指顏色深而皺縮，且粗糙如皮革。若將乾屍的手指浸泡在百分之二十的乙酸（〔acetic acid〕也就是醋酸）溶液中二十四至四十八小時，可使其膨脹成正常大小，指腹的溝槽紋路也會現身；浸泡在甘油裡也能達到相同效果。法醫也可以小心切下指腹皮膚，並壓在兩片載玻片之間，如此一來或可辨識出指紋。

117　以水泥封住的屍體會木乃伊化嗎？

問——某人因槍傷喪命，他的屍體在四年後一棟建築物付之一炬而重見天日。該建築物燒到只剩地基，工人在清理現場、挖除殘餘水泥時發現了屍體。此時，屍體應該呈現何種狀態？變成乾屍嗎？有沒有辦法辨識身分？另外，關於謀殺的場景，我還沒想好要怎麼在灌水泥前，把屍體藏進地基裡而不被識破。

答——屍體可能變成白骨，也可能變成乾屍。若是後者，它看起來會暗沉且有如皮革。身分辨識大概得仰賴牙科紀錄，或指紋也是一個管道。有些技巧可以將乾屍的指紋還原。

即使化做白骨，彈頭可能還在「木乃伊」體內或附近。肋骨（或其他骨頭）骨折、凹陷，外加彈頭碎片，或許能成為揭露真相的線索，促使法醫認定死亡原因為槍傷。

根據你埋在水泥底下的設定，乾屍是比較可能的結果，因為沒有太多空氣接觸屍體，分解作用自然減緩或暫停。再者，屍體不會受到掠食動物和氣候的影響。

至於挖掘的面積和深度，屍體可以僅部分掩埋（事實上，簡單用泥土稍微覆蓋就夠了），操作水泥車的人不會注意到地基溝槽的表面有些微「隆起」。

118　若一具屍體被砌在磚牆裡數年，會變成乾屍嗎？

問——一名身材中等的年輕女性遭殺害後，被用磚封在壁龕裡數年。我想知道屍體看起來會是什麼樣子？那是一處室內空間，乾燥且沒有對外開口（但並非真正密閉）。這棟房子位在英格蘭湖區（Lake District），無人居住，夏天沒有空調降溫，冬天也沒有暖氣。這具屍體會變成乾屍，還是除了骨骼外都會腐爛分解？屍體木乃伊化時，眼球是否會乾透、萎縮，沉陷到眼窩裡？

答——木乃伊化或白骨化（腐化到只剩骸骨的地步）都有可能。若環境空氣潮溼，譬如靠近海岸，比較可能化為白骨，因為溼氣有利細菌滋長與組織腐化。如果空氣乾燥，屍體十之八九會木乃伊化成堅韌、發黑的屍體，外觀猶如皮肉縮水包住骨頭。內臟可能會變乾並萎縮，就像個縮水的捲餅。整具屍體顯得很小，若空間允許的話，手腳很可能縮成胎兒姿勢。

是的，眼球有可能縮水到難以辨識，或形成如豌豆大小般的堅硬繩結狀，不細看還不會發現。眼窩看起來凹陷，甚至是空的。

雖然兩種情況都有可能，但乾屍的視覺效果比較強烈，而且更令人毛骨悚然。

119　我們有可能「欺騙」測謊機嗎？

問——我想安排故事中的殺人犯通過測謊，即使他確實犯下罪行。「欺騙」測謊機是可能的嗎？可能的話，該怎麼做？

答——測謊機（多功能記錄器〔polygraph〕）並非精確的測試，因此法庭上普遍不會採納。執法人員主要是藉由測謊排除部分嫌疑人，縮小調查範圍。儘管它的精確度不是百分之百，有時仍能幫助釐清案情。

測謊機測試身體面對壓力的多項反應。它是由一個血壓袖套、測量呼吸的胸帶、測量受電擊皮膚反應的皮膚電極片，以及蒐集數據的記錄器所組成。當人感到壓力時，血壓和心率會上升，呼吸變得更深更頻繁，而且毛孔會出汗。汗水中的電解質（鈉、鉀、氯化物）會增加皮膚的電導率

（electrical conductivity），也就是膚電反應（galvanic skin response, GSR）。審訊者依據壓力所導致的參數上升，尋找受試者可能說謊的線索。

在測試前的面談中，審訊者會提出問題，確認受試者是否罹患任何疾病或精神障礙，或者正在服用可能干擾這些反應的藥物，進而導致測試無效。

「打敗」測謊機最簡單的辦法，就是讓它「沒有結論」。也就是說，審訊者無從判斷受試者是否說謊。患有戲劇型人格障礙（又稱表演型人格障礙），以及非常容易緊張或恐慌發作的受試者，就算能夠測謊，進行起來也是困難重重。佯裝出戲劇型人格障礙的反應，也可能使結果無效或混淆結果。

測謊時，審訊者會問些不具壓力且容易如實回答的問題。例如，你今天早餐有吃蛋嗎？你是不是住在榆樹街一百二十三號？簡單，無壓力。接著再穿插比較有壓力，或與調查案件更直接相關的問題。像是你有和瓊斯先生起衝突嗎？六月三日晚上你在他家嗎？你是不是用鐵鎚殺死瓊斯先生？問心無愧的人回答這些問題的反應是一致的，愧疚的人被問到尖銳問題會變得緊張。然而，過度敏感的人無論問題是否具威脅性都會有反應。他們對一切事物感到恐慌，因此任何風吹草動都會造成血壓、心率、呼吸和膚電反應波動。

強迫自己對任何問題展現恐慌反應，應該足以欺敵，導致測謊沒有結論。凶手可以刻意繃緊肌肉，呼吸得更加頻繁深沉，無論被問什麼問題，都持續專注在令自己焦慮的念頭，甚至是犯行；或是在鞋子裡放根圖釘，每被問一個問題，就踏一下。審訊者不一定能夠區分這種強迫製造的壓力和因說謊而生的真實壓力。

另一個辦法是反向操作，也就是從頭到尾保持鎮靜。有些社會病態者（〔sociopath〕俗稱反社會人格）和正常人不一樣，完全不會感到愧疚。雖然不常見，但他們或許能不費吹灰之力打敗測謊機，因為他們「感覺不到」愧疚。或者，你筆下的凶手可以某種放鬆技巧，消除緊張反應。生物性反饋、視覺想像、呼吸控制或其他「冥想」技巧也許能奏效。又或者，他可以使用藥物。酒精、毒品及其他鎮靜藥物可能有幫助，前提是他的行為舉止必須足夠「清醒」來接受測試。

還有一個選擇是稱做「乙型交感神經阻斷劑」（β-blockers）的藥物，常見的有恩特來（Inderal）、天諾敏（Tenormin）和舒壓寧（Lopressor）。在接受測謊前一到兩小時，使用十毫克的恩特來、二十五至五十毫克的天諾敏，或五十毫克的舒壓寧，應能瞞天過海。這些藥物阻斷腎上腺素對心血管系統的影響，因而降低血壓，減慢心率，還能使大腦平靜下來，減少壓力造成的出汗。藉此充分改善壓力反應，幫助凶手「通過」測謊。

120　酒醉者能在現場實地酒測中「裝清醒」嗎？

問——我筆下的人物喝醉了，可是他必須趕緊去營救摯愛。他因超速被警察攔下……說來話長，總之不管他怎麼解釋自己的情況，警察都不相信他。他有可能在接受現場實地酒測時「裝清醒」嗎？或是騙過呼吸測醉器（breathalyzer）或酒醉的血液檢查？

答——讓我猜猜看，你需要在星期六晚上前知道答案？

想要騙過呼吸測醉器或血液酒精測試，實際上不可能。這些測試很精確，而且你也沒辦法「隱藏」血液或吐氣中所含的酒精。

在喝醉的情況下，要通過現場實地酒測頗有難度。由於酒精會影響控制平衡、步伐、移動和協調性的小腦，而實地酒測是專門設計來評估小腦功能的。在酒精的影響下，小腦功能將會失常。

閉上眼睛站立，手臂向兩側打開或單腳站立，身體會搖搖晃晃，甚至可能跌倒。腳尖接著腳跟走一直線，卻變成搖擺蜿蜒的步伐。用手指碰鼻子，結果卻戳向眼睛。臉朝前，眼睛看向側邊，卻造成眼睛橫向反彈，這稱做眼球震顫（nystagmus）。無論多專注於這些動作，浸滿酒精的小腦注定表現失常。

把人抓起來，警察先生。

121　指紋可以從皮膚上取得嗎？

問——可以從遭徒手勒殺的受害者的脖子上取得指紋嗎。死後多久仍可採集指紋？

答——簡短回答，可以。但時機稍縱即逝，而且需要許多因素的配合。不過，確實曾有從皮膚上採集指紋用於指認犯罪者。在活人身上，指紋能保留六十至九十分鐘，在死者身上更久一些，視環境條件而定。總之，指紋愈早採集愈好。

從皮膚採集指紋有幾種不同的技術：

Kromekote法：用Kromekote卡紙按壓可疑指紋（也可以使用未曝光的寶麗萊底片），然後以黑色指紋粉採集。接著拍攝採集到的指紋，最後以玻璃紙膠帶取下。

磁刷法（The Magna-Brush Technique）：以極為細緻的鐵粉（MacDonnell Magna Jet Black Powder）刷拭屍體或屍塊，再拍攝浮現出來的指紋。一般會從最能夠揭露溝槽細節的角度，以光線直接照射指紋。

電子發射式攝影術（Electron Emission Radiography）：將細緻鉛粉撒在可疑指紋所在的皮膚位置，然後以X光檢查。不過，X光設備的笨重降低了這種項技術的實用性。

碘銀版轉印法（Iodine-Silver-Plate Technique）：讓可疑部位接觸碘蒸氣，潛在指紋的水氣會吸收碘蒸氣，接著將銀粉撒在上面，銀會與碘產生化學作用，形成碘化銀。此化合物在強光下顏色會變深（碘化銀是感光底片的原料），就能看得見指紋。或者，用碘燻蒸之後，使用α－萘黃酮（alpha-naphthoflavone）顯現出指紋紋路分布。

氰基丙烯酸酯燻蒸（Cyanoacrylate Fuming）：經過燻蒸後，潛伏紋會呈現白色。為了讓指紋更清晰易見，經燻蒸的指紋可以各種的生物染劑、商業染液，或銪配合物進一步上色，再以紫外光等替代光源照射或拍照。

驗屍官、犯罪實驗室和屍體解剖
The Coroner, the Crime Lab, and the Autopsy

122 誰可以擔任驗屍官?

問——我的故事背景設定在一座小鎮。為了劇情需要,郡驗屍官(還是法醫?)同時也擔任當地警長。請問這種情況可能發生嗎?誰能擔任驗屍官?他需要具備哪些能力?

答——可以,警長可以擔任驗屍官,不過他不會是法醫。且容我解釋。

驗屍官(coroner)和法醫(medical examiner, ME)經常令人困惑。驗屍官是經選舉而來的官員,負責所有和死亡相關的法律事宜,例如死亡證明書、出庭、監督驗屍官辦公室的運作。法醫,顧名思義是專攻鑑識的醫生,而且通常是法醫病理學家。

經推舉的驗屍官通常是法醫,如今多數州都開始要求驗屍官候選人需具備法醫資格。在驗屍官無須具備醫學訓練的轄區,會另聘經正規訓練、可執行鑑識工作的法醫。而這個法醫通常會得到副驗屍官(deputy coroner)的頭銜。

在美國多數都會地區,驗屍官就是法醫,然而,若你的故事發生在偏僻小鎮,驗屍官可能是地方警長、喪葬承辦人或汽車技師;任君挑選。故事的轉折將無窮無盡。

123 什麼情況下會進行驗屍,誰有資格提出要求?

問——在什麼情況下必須進行驗屍?誰有資格提出正式要求?受害者家屬能阻止驗屍嗎?

答——管理驗屍官辦公室或法醫辦公室的法規,因司法管轄區的不同而異。不過,絕大多數辦公室都遵循類似的指導原則:暴力死亡(意外事件、他殺、自殺)、工作場所死亡、可疑死亡、猝死、出乎意料的死亡、

因禁時死亡、未經醫生治療的死亡，以及經醫院收治二十四小時內死亡，一般都會成為「驗屍官審理案件」。

在家中去世的病人，通常會由知情的醫生負責開立死亡證明書。若病人患有嚴重心臟疾病、癌症或任何有死亡風險的疾病，也會由醫生簽發證明，一般不會找驗屍官。

若病人被送到醫院，入院後二十四小時內死亡，無論死因為何都將自動成為「驗屍官審理案件」。若病人入院時沒有意識，而且直到死前都不曾恢復意識，二十四小時的規定則無限期延長。驗屍官可能會主動聯絡病人的主治醫生，若得到令人滿意的原因，驗屍官將開立死亡證明，就此結案。唯有當死亡原因不尋常或無法解釋時，才會進行驗屍。

除此之外，只要認為解剖有助釐清死因，法庭即可提出驗屍要求，驗屍官也可以。驗屍官具有調閱死者病史和出庭作證的傳喚權，且在這類案件中，握有對屍體的管轄權。

而家屬就算不同意也不能阻止驗屍。若法醫或驗屍官或法庭認為有必要，即不用取得任何人的同意。然而，因為美國的司法體系允許各式各樣的訴訟案，家屬也許可以藉由提出訴訟，阻止驗屍程序，把事情交由法官決定。但一般來說，法官會同意進行驗屍。

124　例行性驗屍有多仔細？

問——若受害者乍看沒有他殺嫌疑，驗屍會做到多細呢？我設想了一些情節，例如妻子被看似感情要好的丈夫下毒或淹死，外人看起來就像意外，起碼不至於一眼識破。

答——在這種情況下，凶手最在意的就是避免驗屍。若受害者上了年紀，患有可能致命的慢性疾病，像是心肺疾病、糖尿病或癌症，而且已接受醫生治療，這位醫生可能開立死亡證明書，指出死因為某種慢性疾病。死亡證明書將遞交到驗屍官辦公室，但驗屍官大概不會謹慎地端詳報告，提出各式各樣疑問，因此謀殺情事不會遭揭發。但倘若死者為青少年，醫生和驗屍官都會覺得可疑，而要求驗屍。

即使只是「例行性」驗屍仍非常縝密。首先進行全身總檢查和解剖，接著進行顯微組織檢查與毒理研究，驗屍官隨後發布「死因」。而司法解

剖（〔medico-legal autopsy〕當受害者死因可疑或不明時即會做這類解剖）比例行性解剖更徹底，通常是由接受法醫鑑識訓練的病理學家執行。在你設想的情節中，法醫能輕易查出死亡原因是中毒或溺水。至於是誰將她推下水或投毒，就交由你筆下的偵探去傷腦筋了。

125　死亡證明書上寫些什麼，誰能開立？

問——我有幾個關於死亡證明書的問題。誰能開立死亡證明書？每個死者都會開立一張嗎？該如何分辨死亡「模式」（mode）、「原因」（cause）、「方式」（manner）這三個名詞？它們意思相同嗎？實際的死亡證明書上記錄了哪些資訊？

答——絕大多數管轄區都規定死亡證明書必須由有執照的醫生簽名。若某人在醫院過世，或在家中可預期地過世（譬如癌症末期或心臟病患），證明書應該會由他的私人或現任醫生開立。不然就是由法醫或驗屍官開立。若死於可疑情況、出乎意料、死狀不尋常，或在醫院收治二十四小時內過世，則驗屍官必須參與調查，無論最後是否進行驗屍，證明書都會由驗屍官開立。

每個人死後都應有合法登記的死亡證明書。

關於你提到的名詞，為此感到困惑的絕對不只你一人。簡單來說，「死亡模式」指的是導致死亡的病理生理學異常，譬如心跳停止。「死亡原因」是導致這個異常的原因，譬如心臟受槍傷。「死亡方式」是法律聲明，而非醫學聲明，指的是自然死、他殺、自殺或意外死。

證明書包含死者基本資料：姓名、地址、年齡、性別、種族、職業、死亡地點（若已知），以及直系親屬的資訊。醫生接著加上直接死因（事實上，這部分通常結合死亡原因和死亡模式，是不是有夠複雜），還有導致或造成陳述死因的種種情況，以及各個情況持續的時間。舉例來說，患有高血壓和糖尿病的人，突然間因心臟病發作死亡，醫生大致陳述原因如下：

直接死因：心臟驟停／當下立即

導因：急性心肌梗塞／片刻

導因：動脈粥狀硬化心血管疾病 / 長年

促成條件：糖尿病、高血壓

接著法醫在證明書上簽名、押日期，使其正式生效。

126　驗屍報告包含哪些資訊？

問——標準的驗屍報告包含哪些資訊？驗屍官或法醫是否一定會指出死因？

答——每個法醫都有自己寫驗屍報告的一套方式，不過完整的報告必定包含某些項目，其中之一就是死亡原因，以及判斷死者為自然死亡或是他殺。

報告第一頁通常列的是死者姓名、年齡、性別和種族，死亡時間、死亡地點或陳屍處，還有驗屍的日期與時間。另外也會記錄執行驗屍者的姓名和資格、所有在場人員的姓名，以及有關死亡情況的簡短筆記。

實際檢查的第一部分為「外部檢驗」。法醫描述屍體外觀，對任何反常處加以評論，包括外傷和「治療」的跡象。舉例來說，死者在醫院過世，身上裝有靜脈輸注針頭和各式醫療管線。醫院人員不會在屍體送到驗屍官辦公室之前拆除這些東西，因為有可能是他殺或醫療事故的證據。創傷、槍傷、刀傷等所有傷口，或任何外部印記，包括刺青、手術傷疤、舊傷傷疤、皮膚病和胎記，都要加以評註並照相記錄。

下個部分是「內部檢查」，主要處理法醫在屍體內部找到的證據。通常又細分為幾個項目：頭部，頸部，體腔，心血管系統（心臟和血管），呼吸系統（鼻子、喉嚨、咽喉、氣管、支氣管、肺臟），消化系統（食道、胃、腸），肝膽系統（肝臟、膽囊、胰臟），生殖泌尿系統（腎臟、膀胱、攝護腺、卵巢、子宮），內分泌系統（甲狀腺、腦垂體、腎上腺），淋巴網狀系統（脾臟、淋巴結），肌肉骨骼系統（骨頭、肌肉），以及中樞神經系統（腦部、脊髓）。法醫根據每個項目，提供相關臟器與組織的大略和細微觀察，以及發現的任何異狀。

接下來是總結摘要相關及有意義的發現。譬如，心臟病發作致死者的檢查摘要可能包括：

一、心血管系統

甲、左主冠狀動脈、左前下行冠狀動脈和迴旋冠狀動脈，嚴重動脈粥狀硬化的血管疾病。

乙、左前下行冠狀動脈分支大面積心肌壞死。

換成白話文就是，死者有嚴重的動脈硬化，並且死於心臟病發作（心肌壞死）。

最後則是「結論」聲明。在這個欄位，法醫陳述他認為的死亡原因，以及是否為自然死亡，或者他殺。接著他在報告上簽名，賦予其官方效力。

報告附件將會詳列針對此案所做的所有毒理、彈道、DNA或其他檢查報告。

127　死亡時間該怎麼判斷？

問——驗屍官如何判斷死亡時間？

答——除非有目擊證人，否則不可能查清「準確」的死亡時間。法醫只能「估計」約略的死亡時間。然而，這個估計時間和「法定」死亡時間及「生理」死亡時間，可能相去甚遠。「法定」死亡時間就是記錄在死亡證明書上的時間，「生理」死亡時間則是重要器官功能真正停止的時間。

「法定」死亡時間是屍體被發現的時間，或醫生乃至其他具備資格者宣布受害者死亡的時間。若屍體在「生理」死亡後好一陣子才被找到，這個時間的誤差可能達幾天、幾週，甚至幾個月。舉例來說，某連續殺人犯在七月殺死一名受害者，屍體直到十月才被發現，儘管「生理」死亡發生在七月，法定「死亡」時間仍會登記十月。

話雖如此，驗屍官推測「生理」死亡時間有一定的準確度。他利用人體死後的變化來推測，包括測量失溫速度、屍僵程度、變色程度（屍斑）、身體腐爛階段，以及其他因素。

人死後，體溫約以每小時一．五度（攝氏〇．八三度）的速度失溫，直到與外部環境的溫度一致。很顯然，這受到環境溫度的影響很大。明尼

蘇達州一月雪地裡的屍體，和路易斯安那州八月沼澤裡的屍體，兩者失溫的速度天差地遠。這些因素都必須納入「估計」死亡時間的考量。

屍僵通常遵循一個可預測的模式。從臉部和頸部的小肌肉開始僵硬，逐漸向下至較大的肌肉，整個過程約需十二小時。接著，過程逆轉，以同樣的順序變得不再僵硬，從較小的肌肉進展到較大的肌肉，又需花費十二至三十六小時。所以屍僵只在頭四十八小時有助判斷死亡時間，四十八小時後，屍體鬆弛，法醫不能只依據此標準，判斷死亡發生在四十八小時或更久之前。

屍體僵硬是因為肌肉喪失三磷酸腺苷（adenosine triphosphate）。三磷酸腺苷是做為肌肉活動能量的化合物，其存在與穩定性有賴穩定供應的氧氣與養分。當氧氣與養分隨著心臟活動停止不再供應，肌肉便開始收縮、僵硬。後續在腐化過程中，肌肉組織開始分解，屍體則又不再僵硬，而出現肌肉癱軟的現象。分解和腐化造成收縮的要素（肌肉中負責肌肉收縮的肌動蛋白〔actin〕與肌凝蛋白絲〔myosin filament〕）衰變，肌肉失去收縮性，呈鬆弛狀。

屍斑源自血管內的血液停滯，導致身體組織呈紫色調。血液在地心引力的作用下，滲透到心臟以下的身體部位。假設受害者死後仰躺，則聚積在背部和臀部。死亡不久後，若有人將屍體翻轉成不同姿勢，屍斑會轉移位置，但經過六到八小時，變色位置就漸次固定了。舉例來說，屍體被發現時面朝下，可是固定的屍斑分布在背上，那麼屍體至少在死後六小時內曾被移動。

身體自死亡那一刻起開始腐爛。細菌分解組織，接著視環境條件，二十四到四十八小時後散發出腐爛的味道，皮膚上帶青的紅色也益發明顯。等到第三天，氣體於體腔內和皮膚下形成，皮膚可能滲漏液體並剝落。自此之後，腐爛程度迅速惡化。更別提動物和昆蟲的侵略，屍體不久後就會變成白骨一副。在炙熱、潮溼的氣候帶，整個過程可能僅需三到四星期，甚至更快。

也就是說，這是很不精確的科學，深受環境影響。在寒冷地區，體溫變化增大，分解變化減慢；溼熱氣候帶的情況則相反。

128　將屍體儲存在冷藏室會妨礙驗屍官判斷死因嗎？

問——凶手試圖掩蓋謀殺罪行，他先冷藏屍體（譬如放在葡萄酒室），然後再搬運，最後屍體在新的棄屍處因溫度上升而留下一灘血。請問這樣的描述合理嗎？順帶一提，犯罪地點在炎熱的亞利桑納州，時值酷暑。

答——事實上，冷藏屍體等於「保存」證據，反而對凶手不利。驗屍官在進行解剖之前，把屍體儲存在冰櫃裡就是這個用意。冷卻會減緩分解和腐化的進展，不論槍傷、刀傷，或任何毒物都能保存得更久，使驗屍官的工作更容易。

相反地，若將屍體棄置在炎熱的室外，細菌腐化的速度大幅成長，等到屍體被人發現，組織可能已經分解到槍傷、刀傷皆難以評估的程度。譬如刺傷的深度和寬度，或是能夠幫助判斷開槍距離的槍傷特徵等，將因組織嚴重退化而無從得知。若再進一步腐爛，就連部分毒物都驗不出了。

至於在新棄屍處留下「一灘血」，很抱歉，那是行不通的。出血或滲血的前提是心臟仍有搏動，血液仍在循環；也就是說，出血自死亡那一刻起就停止了。事實上，死後體內所有血液迅速凝結，大概不出幾分鐘，就不可能流出、滲出、滴出「一灘血」到體外。血液不是冰淇淋，不會融化。一旦變成血塊，就不能「變回血液」了。

柯恩兄弟（Coen Brothers）一九八四年的黑色電影經典《血迷宮》（Blood Simple），出色且巧妙地說明了這一點。坐在書桌前的丈夫遭到槍擊，被認定死亡。後來，另一個角色走進來看到「屍體」。這時鏡頭特寫受害者的手，垂在一灘血泊之上，血液沿著他的手指緩緩流下。在那一刻，知識淵博的觀眾會說，「啊！他沒死。」其他沒那麼了解的觀眾，得多看一兩幕才會跟上。

129　法醫能夠分辨死因為鈍性傷或刺傷嗎？

問——我筆下的受害者是一名年輕女性，正值懷孕初期階段。凶手為了嬰兒的事勃然大怒，於是重擊她的腹部。我推測此舉大概不足以引發流產，但肯定會留下吸引法醫注意的證據，對嗎？

接著受害者失去平衡跌倒，頭部撞到浴缸邊緣。有任何線索能透露造成外傷的確切表面為何嗎？即使對造成頭部創傷的原因毫無頭緒，但有可能看出此創傷發生在致命傷之前嗎？為了劇情需要，我想讓凶手把失去意

識的受害者移動到其他地方，藉以轉移注意力，然後受害者將遭受多重刺傷身亡，這才是真正的死因。

謀殺案發生在亞利桑納州的夏夜，屍體隔天才被發現。法醫能夠看出真正死因嗎？

答——腹部重擊可能造成流產，也可能不會。若力道夠強，而且直接對準下腹部，可能嚴重傷害胎兒、胎盤或子宮，導致胎兒死亡，形成流產。或者重擊只是造成腹壁挫傷（瘀血）；看你想怎麼安排，兩者皆可能。

除非受害者在腹部遭擊後幾分鐘內被殺害，否則瘀血幾分鐘後就會顯現，法醫應該會看到挫傷的瘀青，並根據挫傷的大略和細微觀察，判斷重擊發生在死前不久。瘀血來自受傷微細血管的血液滲漏，而形成瘀血的前提是血液仍在流動，代表受害者還活著。死後，血液在幾分鐘內凝結成塊，血液滲漏隨之停止；死後的重擊不會造成瘀血。

跌倒撞上浴缸可能致命，或如你所提的，只是將她撞昏過去（腦震盪）。法醫能看出此外傷也發生在死前，而且應該能掌握撞擊物的大致形狀。是浴缸邊緣？或是棒球棒？金屬管？但除非浴缸的瓷釉塗層裂開，碎片卡在她的頭髮或皮膚上，否則法醫頂多只能猜測撞擊物的大致形狀。

在沙漠裡曝屍一天不會破壞太多鑑識證據，除非有掠食者將屍體肢解、吞食，搞得現場杯盤狼藉。法醫能夠判斷死因為多重刺傷，其他創傷都發生在死亡之前，但並非死亡近因。他當然能看出受害者懷有身孕，也知道她因遭重擊而流產。

130　驗屍官判斷死因時，能分辨受害者是因觸電還是心臟病發作死亡嗎？

問——我筆下的受害者在航行時，因觸摸通了電的登船梯而引發嚴重心臟病發作。驗屍能發現任何身體跡象，顯示受害者是因觸電而死，而不是心臟病發作嗎？好比皮膚表面灼傷之類的？

答——驗屍是否能發現，取決於觸電電壓高低。若電壓高，觸電點和地板會留下燒焦痕跡，也就是電流的進出點。這對法醫而言是顯而易見的特徵。此外，當強烈電流穿過身體，將破壞（燒壞）所經之處的一切，法

醫對各組織進行顯微檢查時，會看到這些影響，肝臟的破壞尤其明顯（肝臟似乎特別容易受到這類傷害）。

若電壓低，受害者皮膚不會出現任何變化。但法醫也不會判斷受害者死於「心臟病發作」（心肌梗塞），請原諒我的修辭癖。心肌梗塞正確而簡潔的定義，是指冠狀動脈（穿梭心臟表面的動脈，負責供應血液給心肌）阻塞，導致心臟某部分因缺乏供血而壞死。若真的是心肌梗塞，法醫應該會發現動脈阻塞，以及心肌受損。電流無法直接造成這樣的結果。

低電壓的電擊不會造成心肌損傷，但能誘發危及性命的心律變化，譬如心室心搏過速或心室顫動。不過，除非心律不整發生時，受害者正好接受心電圖檢查，否則不可能診斷出上述結果，所以也不太可能出現在你的情節設定中。

驗屍看到的心臟大概毫無異狀，因此電擊一事不會被發現。沒有心肌梗塞，沒有皮膚燒灼，法醫非常可能假設受害者死於「心律不整」，事實也是如此。

你大概也猜得到，若是介於兩者之間的電壓，將產生混雜的結果。

131　驗屍官能分辨一個人是因藥物過量還是槍傷而死嗎?

問——假設一個人吞下二十五顆鎮靜劑後，遭槍擊身亡（先不管是他殺或自殺，這部分還有待決定）。法醫如何判斷服用藥物和遭槍擊的時間間隔？他有沒有可能查出死者意識清醒，並開槍自殺，或者已經不省人事，使證據指向他殺？法醫會想找哪方面的證據？他會做哪些血液和其他檢查？多快能得到檢驗結果？若案發時間為星期五晚上，驗屍最快什麼時候完成?

答——從服藥到死亡的時間間隔，法醫頂多只能「猜個大概」。在這類情況下，法醫使用的數據是胃裡已溶解藥丸與未溶解藥丸的比例，其他未消化的食物，以及受害者血液與尿液的藥物濃度。每種藥物的吸收率與代謝率不同，而且還受到攝取的食物、藥物（無論是用於自殺或謀殺的藥物，或受害者定期服用的藥物）、年齡、疾病（特別是胃腸方面的問題），以及其他數不清的因素影響。除此之外，每個人受影響的程度不一，導致問題更加複雜。

消化和吸收在死亡之際已停止，因此胃、血液和尿液的內容，以及其中的藥物濃度都在死亡後「凍結」。分析這些數據，有助於法醫推測受害者服用藥物的時間。根據血液的藥物濃度，也可以判斷受害者的身體和精神狀態。當然，每種藥物都不相同，因此必須將特定服用藥物會產生的作用納入考量。

我知道這樣的說明很籠統，但這是個複雜的問題，而且受多重因素左右。在你設想的情境裡，自殺或他殺都沒問題。法醫可能根據胃內容物和血中藥物濃度推論受害者不可能自己開槍，或者得出完全相反的結論。假設血液的藥物濃度非常高，高到受害者理當陷入昏迷，法醫就會認定為他殺。或者藥物濃度很低，受害者有機會扣下板機，就是截然不同的劇情，決定權在你。

胃、血液和尿液內容物的藥物檢驗，在幾小時內便可完成，前提是受害者所服用的藥物很普遍，而且容易檢驗。若是較不常見的藥物，需要動用特殊檢驗，樣本或許得送到更為精密的實驗室，這麼一來，檢驗結果可能幾週後才會出爐。

週五晚上的案件，驗屍大概會在星期一完成，不過若法醫提出速件要求，任何時間都可能。

132　驗屍官能在案發一個月後查出死因嗎？

問——一名男子頭部遭石頭擊傷，然後被丟在地下室。事情發生在北方寒冷的二月，夜間溫度約為華氏二十幾度（攝氏負六度至負一度之間），地面積雪。數天後，男子死去，接著屍體被移到一偏僻地區。一個月後，有人發現屍體，打電話報警。

我的問題是：被石頭擊中頭部和後來的暴露，哪個比較可能是男子的死因？驗屍官或法醫在死後一個月還能辨識死因，以及屍體曾被移動嗎？

答——死因可以是頭部重擊，或者受害者只是失去意識，然後「凍死」（體溫過低）。儘管不是百分之百確定，但法醫能夠有根據地推測重擊力道是否足以致人於死。他會尋找顱骨骨折，以及更關鍵的大腦內部和（或）周圍是否有出血的跡象，醫學上稱為「顱內出血」，泛指顱腔（頭骨）內的任何出血。大腦內部出血稱做「腦內出血」，大腦周遭出血可能來自「硬腦膜下腔」或「硬腦膜上腔」出血，端視出血的確切位置。上述

出血全都可能致命，若未能及時治療則風險更高。法醫解剖屍體時發現上述任何情況，就會合理推斷重擊為死亡近因；若沒有發現顱內出血，就會認為死因是暴露和體溫過低。

進行解剖時，或許不會有證據明確指向死因為體溫過低，但有可能看到手肘、膝蓋，以及臉部與身體兩側（比較少見）的皮膚，呈現獨特的帶棕色粉紅變色。這樣的變化可支持受害者死於「凍僵」的推論。

而基於你描述的寒冷氣候，一個月或更久以後，屍體和這些特徵應該仍保存良好。

屍斑（死後組織裡血液沉降導致的皮膚帶紫色變色）在死後六到八小時固定。因受地心引力影響，屍斑將沉降在心臟以下或更低的身體部位。一旦屍斑固定，移動屍體並不會導致屍斑轉移到其他心臟以下的位置。舉例來說，若受害者死亡時面朝天仰躺，屍斑將沿著背部和臀部沉降。若數小時後，屍體被翻面，變成肚子朝下，已固定的屍斑不會轉移，而是留在當初沉降的位置。只要屍斑和屍體被發現的姿勢不相符，法醫就會得到屍體曾被移動的結論。

133　死後兩個月還能查出體內含有嗎啡嗎？

問——一名婦人以嗎啡靜脈輸注殺死丈夫，然後把他打扮成流浪漢，棄屍在後街小巷。受害者從來不看牙醫，也沒有指紋記錄在案。儘管屍體在案發後很快就被發現，身分卻遲至兩個月後才確認。

請問驗屍官在此時還有可能發現死因為嗎啡嗎？

答——可以。由於人體所有代謝隨著死亡告終，嗎啡仍殘留在身體組織裡，不會被代謝（分解）掉。血液和組織樣本應能揭露嗎啡的存在。

尤其你描述的情況對找到嗎啡更有幫助。因為屍體在「案發後很快就被發現」，死者遺體將受到良好保存，連帶也保存了鑑識證據。驗屍應該會很快執行，以查明「無人目擊」死亡的成因，確定受害者為自然死亡或有他殺嫌疑。驗屍官隨後將屍體儲存在冷藏環境，直到辨識出死者身分為止。

要是屍體在死後兩個月才發現，只剩白骨，法醫要找到嗎啡的蛛絲馬跡就困難多了。

134　死亡兩週的「浮屍」還能驗出血液中的酒精濃度嗎？

問——屍體有可能在兩週後從溫度稍低（約華氏五十五度，攝氏十二度）的水底浮到水面嗎？考慮到已過了兩個星期，驗屍還有可能檢測出死者血液中的酒精濃度嗎？還是酒精會消散殆盡？

答——浮屍是指漂浮在某個水域的屍體。法醫要判斷浮屍的死亡時間特別困難。水溫當然有影響，地區潮汐和掠食者也是問題。一般來說，在乾燥陸地上屍體分解一星期，等於在水下分解兩星期。

屍體要變成浮屍，必須浸泡在水裡夠久，以至於組織逐漸遭細菌分解。在這個過程當中形成的副產品為氣體，氣體在皮膚底下和各體腔內聚集。所以一般屍體會下沉，等幾天後氣體形成，浮力增加，才上升至水面；這就是屍體變成「浮屍」的過程。

法醫應能查出血液中的酒精濃度，因為一切代謝活動隨著死亡停止。酒精濃度在屍體嚴重分解之前都不會消失。根據你設想的情境，低溫的水域將減緩分解速度，進而讓酒精保存得更久。在華氏五十五度的水中泡兩個星期，絕對能夠讓法醫查出血液中的酒精濃度。

135　溺水的人嘴角泡沫多久後會消去？

問——在我的書中，主人翁發現一具海上浮屍。受害者鼻子和嘴巴周圍都有氣泡。我想問——這泡沫會維持多久？一小時？兩小時？另外，受害者的腹部遭到槍擊，但她是溺水而死。死因直到完成驗屍才真相大白。我的理解正確嗎？

答——你的設定問題出在時間點。溺水受害者若很快從水裡被救起，嘴巴會吐出泡沫狀的水，我猜大約一小時之內。超過一小時，嘴巴和鼻孔可能滲出帶血絲的水，但不會形成泡沫，因為肺裡已經沒有空氣，沒有空氣就沒有辦法「起泡沫」。以汽水為例，當氣泡消失，剩下的只是色素液

體。起泡沫需要肺裡有空氣，溺水時，空氣向外排出或融入水中，因此沉在水裡數小時的人，肺部一般會「積水」。

成為浮屍，代表屍體已經在水裡好一陣子，久到細菌已逐漸將組織分解。分解過程中形成的副產品為氣體，聚集在皮膚底下和各個體腔內。等幾天後氣體形成，浮力增加，原本趨向下沉的屍體上升至水面；這就是變成「浮屍」的過程。浮屍的手腳皆會浮腫（數日），外層皮膚會和底下的組織分離（五至六日），指甲和皮膚剝離（八到十日），整個身體腫脹，組織脆弱，拖出水裡的過程容易受損，但嘴巴或鼻子不會有泡沫。

「浮出水面」的時間點取決於多項因素，包括水溫、水流、受害者體型，以及其他各式變因。舉例來說，屍體在溫暖的水裡經過八到十天後會「浮起」，若水溫較低，則需二至三星期。因為低溫減緩了細菌滋長的速度，放慢了分解的腳步，連帶拖延了氣體形成的時間。

你必須決定哪個情況比較符合劇情需求。剛溺死的受害者應該在水面下，需要打撈上岸，他的嘴巴和鼻子周圍會有泡沫；或者你可以設定受害者案發多日後才「冒出來」，不過他口鼻不會有泡沫。

法醫能夠分辨死因為溺水而非槍傷，這點你說對了。他還能分辨受害者死於淡水或鹹水，解釋起來很複雜，但法醫能看出差別。電影《唐人街》（Chinatown）裡也有這樣的橋段。

136　DNA採集所需的最小樣本為何？

問——我知道DNA樣本可以從血液、精液、受害者指甲下的組織及其他來源採集。我想問的是：可用的樣本最小到什麼程度？乾掉的唾液或一根頭髮也可以嗎？

答——人體內幾乎每個細胞的細胞核裡都有DNA，每個人的DNA都不同。唯一例外是血液裡的紅血球細胞。成熟的紅血球細胞沒有細胞核，因此沒有DNA。白血球細胞有DNA，所以用血液進行DNA分析時，實際上檢測的是白血球細胞裡的DNA。

每個人的DNA是在受孕之際，有點隨機地由相互結合的精子和卵子決定。一個人體內的所有細胞都擁有相同的DNA，而且畢生維持不變。因此，沒有人的DNA是相同的。正因如此，DNA在判斷某生物樣本是否來自特

定個人時，特別有用。簡言之，一旦比對符合，樣本絕不可能屬於其他人。

提取DNA的樣本必須含有細胞，但無須保持完好無缺。也就是說，若你透過顯微鏡觀看樣本，或許看不到完整的細胞，可是DNA仍在組織或殘餘體液中。因此，已分解的血液、精液或人體組織依然能產生有用的樣本。即使是骨骼殘骸，也可能在髓腔或骨細胞裡找到可用的DNA。

至於樣本的大小，愈大自然愈好，但微量的體液或組織就能取得成果。聚合酶連鎖反應（polymerase chain reaction, PCR）放大DNA的技術，最適合用來檢驗小樣本。

舉例來說，唾液含有口腔細胞，這些細胞的細胞核提供檢驗所需的DNA。唾液可從使用過的玻璃杯、咬痕和郵票或信封採集。使用螢光光譜法（fluorescence spectroscopy），能辨識人體皮膚上極小面積的唾液殘餘。唾液有時也可以從攻擊者在襲擊或搶劫時穿戴的面具上取得。《鑑識科學期刊》（The Journal of Forensic Sciences）於一九九九年所刊載的一個案例，說明了檢驗所需的最小樣本量。一名遭強暴殺害的女性受害者屍體在案發後五個半小時從河裡打撈上岸，而光是一處咬痕，就採集到足以進行DNA檢驗的唾液量。

頭髮不含細胞，因此也不含DNA，但毛囊含有細胞。剪下的毛髮對DNA分析沒幫助，但從攻擊者身上拉扯下的毛髮，或攻擊者在犯罪時掉下的毛髮，很可能是將他定罪的「鐵證」；區區一個毛囊就能提供足夠的DNA。

137　法醫會利用刺青和身體記號辨識屍體身分嗎？

問——驗屍官會利用特殊的身體記號和刺青辨識無名屍嗎？若受害者的手和臉遭到破壞或切除，這類記號會被採用嗎？

答——驗屍官會採用任何可行的手段以辨識「無名氏」的身分。

諸如刺青或胎記之類的身體記號，經常用於辨識犯罪嫌疑人和屍體的身分。儘管並非所有筆錄皆如此，但身體記號通常會透過素描或照相成為筆錄的一部分。若你筆下的嫌犯或屍體身上有記號，而且過去遭逮捕的檔案中有照片，當然可以拿來比對，就算照片要由另一管轄區透過電子郵件或傳真寄來也無妨。

驗屍時，法醫會先例行性地拍照記錄這些記號，以及手術或創傷留下的傷疤，特別是死者可能為他殺時。

許多刺青和胎記極為獨特，能成為辨識身分的強力證據。以無名屍為例，前獄中室友或矯正官、家庭成員、曾負責逮補的警官，或許能提供初步推定身分的線索。

胎記有很多種，其中一種獨具特色的類型叫做「葡萄酒色斑」，是一種帶紅色或紫色的色斑，可能小小一塊，也可能涵蓋很大的範圍，像是整個肩膀或半張臉。前蘇聯總統戈巴契夫（Mikhail Gorbochev）前額就有這樣一塊胎記。葡萄酒色斑通常相當不規則，如同變形蟲一般，所以具有鮮明的特色，樣式獨一無二。如果一具無名屍身上有這種記號，呈現出該記號的舊照片就能用來確認身分。

刺青也可能一樣易於辨認，有時家人或朋友認得刺青的圖樣。有些刺青可追溯到刺青師，尤其時下紋身被視為人體藝術，有些刺青師個人風格強烈，此類藝術的追隨者常能認出特定某位師傅的作品。許多刺青師使用含碳的黑色顏料、含氯化汞的紅色與含重鉻酸鉀的綠色顏料。有些人則用苯胺製作的染料。從屍體皮膚提取一些顏料分析是可行的，有助確認作品出自哪一位刺青師之手。

某些幫派以幫派刺青為豪。在加州，加州幫派檔案（CALGANG database）儲存了刺青相關資料，通常都能搜尋得到結果。這類線索可能有助辨識受害者的真實身分。

138　手術傷疤的新舊有助於辨識受害者身分嗎？

問——我筆下的偵探接到一個案件，一名女性受害者頭手遭到肢解以至於難以辨識。受害者腹部有傷疤，他推測傷疤已有三個月。這是重要線索，因為有一名通報失蹤的女性和受害者年齡相仿且體型相近，而且該名女子在失蹤前三個月曾動過膽囊切除術。請問推測傷疤新舊的準確度有這麼高嗎？

答——很難說。無論來自手術或械鬥的任何傷口，只要適當縫合且沒遭到感染，都會遵循同樣的癒合模式。治療不當或傷口感染則會導致延遲癒合，以及更顯著的傷疤。此外，有些人在這類傷口癒合時，會長出「瘢

瘤」（俗稱蟹足腫）。瘢瘤是凸起的厚厚傷疤，可能半吋（約一．二公分）寬，並高於周圍組織四分之一吋（約〇．六公分）；有時更明顯。

以正常癒合為例，傷口約在兩週後變得強韌。接下來數週，由於微血管新生協助傷口癒合，傷疤將呈淡粉紅至棕紅色。接下來幾個月，身體產生膠原蛋白（結締組織〔connective tissue〕裡粗厚有彈性的部分）修復損傷，疤痕的顏色也逐漸褪去，面積大幅縮小。隨著傷疤進一步成熟，最終在四到六個月後，變成淡淡的白色線條。膠原蛋白持續縮小，直到受傷後一年為止。至此，傷疤永不再變化，這意謂著推測傷疤新舊在起初四到六個月可行，但六個月以上就無從分辨了。

也許你筆下精明的偵探看到屍體腹部右上方有六吋（約十五公分）的斜向傷口，認為那是膽囊切除術留下的傷疤。他還看出傷疤癒合良好，但仍帶有一絲粉紅色調，據此推斷傷口已有六週至四個月。如此失蹤女子仍有可能是該具無名屍，但要辨識受害者真實身分，還是必須藉由牙科紀錄、DNA證據，或其他辨認手段。

139　胃內容物能透露受害者進食的時間和內容嗎？

問——我筆下的謀殺案受害者在半夜被人發現。我有兩個問題：一、若是受高度關注的案子，驗屍可能在隔天早上完成嗎？二、驗屍能否明確得知受害者死前吃了什麼？舉例來說，若受害者死前五、六小時吃了雞肉、蔬菜和麵包，驗屍時，胃內容物是否仍清晰可辨？此外，驗屍分辨得出特定液體和藥物嗎？例如可樂、茶、阿斯匹靈，或是我可舒適發泡錠（Alka-Seltzer）。假設受害者死前不久服用了我可舒適發泡錠，法醫在受害者體內找到微量的碳酸氫鈉和阿斯匹靈，這是否合理？

答——是的，驗屍可以在隔天早上完成。法醫可以調動當日班表，優先處理「受高度關注」的案件。此外，很多轄區的法醫辦公室設有「特別案件房」，用來攝錄「特別案件」的驗屍過程。

驗屍能否找到的胃腸內容物受到許多因素影響，譬如攝取的食物種類和份量，以及攝食到死亡的時間間隔（消化過程隨死亡停止），不同的食物停留在胃裡的時間也各不相同。整體來說，胃會在四到六小時之間清空，小腸則大約十二個小時。若在胃裡找到食物，法醫可以合理認定受害者在進食後四小時內死亡。若胃是空的，他會推論受害者距離最後一次進食已超過六個小時。

部分消化的食物，無論在胃裡還是小腸裡，皆可透露死者生前最後的用餐內容，而其中又以玉米之類的高纖維食物最容易辨識，因為人體無法消化纖維素，所以蔬菜或許仍能辨識，特別是進食和死亡時間相距不到四小時的話。

胃內容物、血液和尿液會進行藥物檢驗，但除非受害者在進食後不久死亡，否則很難分辨可樂或茶、阿斯匹靈或我可舒適發泡錠。

阿斯匹靈是乙醯柳酸（acetylsalicylic acid），也見於我可舒適發泡錠（還含有碳酸氫鈉和檸檬酸）。一旦乙醯柳酸進到血液，便無從分辨乙醯柳酸的來源，除非胃裡還有未消化的藥片。不過我可舒適發泡錠和阿斯匹靈皆溶解迅速，不太可能找到未消化的藥片。

可樂基本上是糖漿、色素、調味劑、咖啡因和高壓加入二氧化碳的水，這些成分被血液吸收及消化的速度相當快，而且大部分的茶也含有咖啡因。

血液中本來就含有碳酸氫鹽（bicarbonate）這種電解質，因此除非服用大量我可舒適發泡錠，否則一旦消化就很難追查。

法醫要查出乙醯柳酸並不難，因為是例行藥檢之一，咖啡因也是。但碳酸氫鹽濃度「異常」比較難察覺，而且更不容易得到具體結果。

在這種情況下，徹底搜索犯罪現場可協助法醫進行判斷。若食物還放在桌上或冰箱裡，透過縮小調查範圍，有助於法醫分析胃內容物。若在現場找到阿斯匹靈或我可舒適發泡錠的藥罐也有助益。評估死亡原因和死亡方式時，法醫會檢視收集到的所有證據，不光是驗屍、藥檢而已。

140　法醫能否分辨胃內容物裡的酒精種類？

問——在我的故事中，有個喜愛葡萄酒的老婦人被人發現陳屍在悶熱至極的拖車屋的浴缸裡，剛死亡不久。請問驗屍時，化學檢驗會透露她死前喝了什麼酒嗎？熟識的人都知道她只喝葡萄酒，但浴缸邊緣放了一只裝有少許威士忌的玻璃杯。另外，若分辨得出威士忌和葡萄酒，檢驗報告是否也能查出威士忌的品牌？驗屍報告可能透露婦人是否喝醉，或者只能證明她體內含有酒精？

答——若受害者在飲用後不久死亡，法醫或許能夠查出酒的種類。由於消化過程隨死亡停止，胃內容物多少會維持原狀。衰變和細菌導致的腐化會使胃內容物慢慢變質，溫暖的環境則會加速這個過程，不過一般需要耗費兩天（或以上）的時間。若胃內容物保存良好，法醫就有機會查出酒的種類，甚至酒的品牌。

假如受害者於死亡前兩個小時或更久之前喝酒，消化過程應已大抵完成，因為酒基本上是糖分，很容易消化。胃內容物對分析沒幫助，而且一旦酒進到血液裡，就只是酒精了。血液分析能分辨乙醇（含酒精飲料中的酒精）、甲醇（變性酒精，有毒）、異丙醇（外用酒精），但血液分析發現的乙醇是沒有註冊商標的。也就是說，在血液中，葡萄酒等於伏特加等於美妙的波本威士忌。

血液中所含的酒精濃度很容易檢查，「法定酒醉」標準就是以這個濃度決定。在加州，合法上限為〇．〇八；而每州有自訂的上限。有些人血液中酒精濃度不高也會醉，例如女性酒量普遍比男性低，但終究因人而異。法醫能查出血液中的酒精濃度，即使濃度低於法定上限，或許仍能推測受害者受酒精影響的程度。

141　驗屍能揭露女性懷孕或生產的歷史嗎？

問——假設有具女屍在死後很快就進行驗屍，法醫能否看出死者生過小孩或曾經懷孕？若屍體暴露在寒冷天候中數個月，已呈現部分分解，又該怎麼辦？

答——懷孕後，胸部和子宮組織的細微結構將產生永久改變，法醫應該會發現。胸部和腹部皮膚通常會出現淺色條紋，看起來類似「妊娠紋」，可能帶有淡粉紅色或淡藍色或淺銀色色調。屍體保存得愈好，這些「人體組織線索」對你的劇情就愈有幫助。寒冷的天氣會延遲屍體的腐化與分解，在提供人體組織線索方面或有助益。

就算是骨骼殘骸，通常也會看到生育所留下的創傷證據。而懷孕和分娩的次數愈多，證據就愈明顯。法醫會檢查恥骨是否有「恥骨傷疤」（pubic scar），該傷疤包括骨膜（覆蓋骨頭的組織層）撕裂，以及與髖骨連結的各肌腱尾端撕裂。但不可能看出她曾經生過幾胎，只能說至少生過一個。

142　驗屍官能透過簡單目測判斷子彈口徑嗎？

問——若法醫在驗屍時找到一顆彈頭，他判斷得出子彈口徑嗎？還是要交由彈道測試確認？

答——兩者皆需要。法醫會猜測子彈種類，但必須透過真正的彈道測試加以確認。經驗老到的法醫，能視彈頭受損程度分辨出點三八、點四五、點三〇等不同口徑的子彈，有些法醫尤其擅長此道。接著以完整的彈道測試確認法醫的目測，也讓資訊具備呈堂證供的效力。

143　驗屍官分辨得出死者是在淡水或鹹水溺斃的嗎？

問——在我的故事裡，一名阿茲海默症早期的年長男性被發現漂浮在某海灣，但其實他是先在一處後院泳池溺斃。驗屍時，男子體內會不會有泳池的氯？由於受害者起初被認定在海灣溺斃，法醫是否會預期從他的肺部找到小塊植被之類的垃圾？遇到溺水的案件，法醫會特別注意哪些證據？

答——在溺斃案件中，法醫能分辨死者死於淡水或鹹水，而且應該能夠查出水中是否含氯。電影《唐人街》有演出淡水與鹹水的差別。

想要了解淡水與鹹水溺斃之間的差異，就必須先認識滲透。滲透是液體受濃度梯度（concentration gradient）驅使穿過半透膜的過程。簡單吧！請聽我解釋。醫學上用「張力」（tonicity）形容液體中的電解質（鈉離子、鉀離子、氯離子等）濃度。人體內和血液裡的主要電解質為氯化鈉。「等張性」（isotonic）代表液體和血液有相同的張力，也就是相同的氯化鈉濃度。若張力較低，譬如淡水或泳池，就稱為「低張」（hypotonic）；若張力和鹹水一樣較高，鹹水含有高於血液的鹽分濃度，就叫做「高張」（hypertonic）。而半透膜是水才能夠通過的屏障，而不是氯化鈉之類的分子（圖19）　。

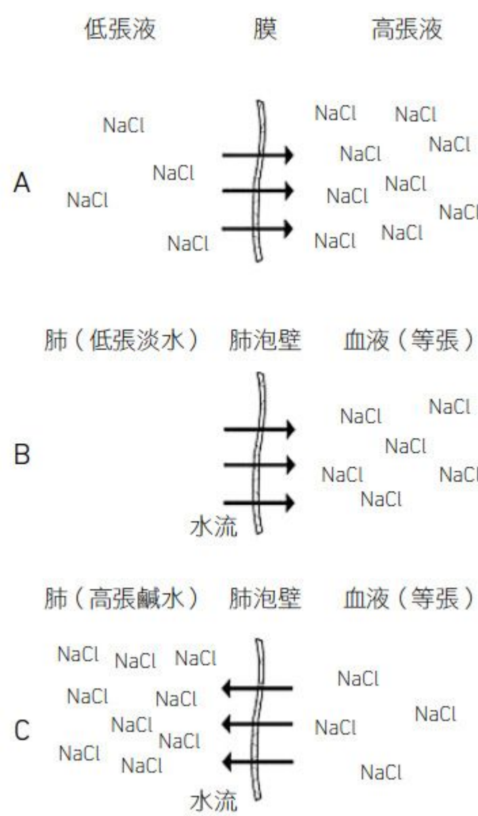
低張液體穿過屏蔽流向高張液體（圖19a）。此流動將持續直到半透膜兩邊張力相等為止。但實際上水分子不會停止流動，只不過等到張力相等，雙向的水流量變為相當。想像張力較高的液體就像海綿，把水「拉」

向自己，一旦半透膜雙邊達到平衡，海綿效應就不見了。

肺組織是讓氧氣和二氧化碳自由進出的半透膜，浸泡肺組織的血液則為等張。

在淡水溺斃時（圖19b），低張液進到肺部，導致淡水從充滿水的肺泡流向血液。這是因為等張血液跟低張淡水相較，算是「高張」。如此一來將稀釋血液，使血液張力低於應有張力。在鹹水溺斃（圖19c）的情況則完全相反，鹹水與血液相較算是高張，因此身體的水離開血液進到肺泡。

圖19



法醫會檢查受害者的肺部和血液，若在淡水溺斃，將看到相對「乾燥」的肺泡（水都流進血液裡了），以及血液裡氯化鈉濃度變低，或稱低張血液。若在鹹水溺斃，法醫將看到「潮溼」的肺泡（身體的水離開血液流向充滿鹹水的肺組織），以及血液裡氯化鈉濃度變高，或稱高張血液。假如所見與陳屍處不符，他有可能推論屍體移動過。我必須強調，水的移動不會立即發生，因此若受害者溺斃後迅速被打撈上岸，驗屍時反而看不到太多線索。

在你設想的情境裡，法醫可能找到受害者在淡水溺斃的證據，而且發現肺裡有一些殘餘氯水，因而推斷受害者是在泳池溺死，而不是鹹水海灣。

受害者的口腔、喉嚨乃至肺部，可能含有垃圾、植被、藻類，甚至小型水中生物，但必定是來自溺水處。若屍體在死後被移到別的地方，則驗屍找到的東西和棄屍處將無法吻合。電影《沉默的羔羊》（Silence of the Lamb）就有這樣的劇情，受害者喉嚨裡找到的幼蟲屬於稀有蛾類，而且不是美國原生的品種；同樣情況也適用於植被。當然，受害者在泳池裡不太可能吸入任何植被或垃圾。建議安排他溺斃在池塘或湖泊，而令法醫

感到案情不單純的線索，就要從氯換成淡水植被或蟲子。此時，法醫會指出植被和蟲子皆為淡水生物，所以海灣絕非第一現場。

144　驗屍能查出肺裡是否含氯嗎？

問——我知道法醫能夠判斷受害者死於淡水或鹹水，但有沒有可能在死者體內發現氯，因而推論溺水發生在泳池，而非浴缸？

答——可以。肺組織樣本和肺裡的任何液體都能拿來檢測是否含氯。有些實驗室必須將樣本送到更精密的參考實驗室分析，不過大多數都能查出是否含氯。

145　法醫能夠判斷割傷的做案凶器嗎？

問——我在故事中安排了一幕皮開肉綻的受害者接受驗屍的場景。請問我該如何描述不是由利器而是利爪所致的傷口？法醫怎麼知道傷口不是刀刃造成的？

答——一般來說，割傷和切傷極難分析，幾乎不可能推斷凶器種類。刺傷可根據深度、寬度、厚度、攻擊角度、刃狀（有時甚至是鋸齒狀）判斷做案工具，也有助於比對可疑凶器。

但割傷缺乏這些特徵。布伊刀（bowie knife）和匕首造成的刺傷截然不同，可是卻會留下類似的割傷，主要是因為所有揮砍動作都會造成血流不止的不平整長條傷口。

爪子也能造成類似傷口。法醫或許能根據傷口的深度和寬度，推斷凶器的寬度和最起碼的長度，不過也僅止於此，除非能找到其他微量跡證（毛皮、爪子碎片、組織、攻擊者的血液）。

146　某些毒物是不是會使皮膚和指甲發生變化？

問——我曾讀過有些毒物可從受害者的皮膚和指甲辨識出來，這是真的嗎？你可以舉幾個能用這個方法辨識的毒物嗎？

答——是的，很多毒物都會使皮膚、頭髮、口腔黏膜和指甲發生變化。

鉛：慢性鉛中毒（鉛毒症〔plumbism〕）已存在數個世紀，而且可能導致希臘和羅馬帝國的衰落。如今鉛中毒一般來自接觸含鉛的油漆、汽油、水管，還有以含鉛釉料上光的陶瓷容器煮飯或進食。鉛毒症會造成貧血、頭痛、腹痛、關節痛、疲勞、記憶問題、各式神經病變（四肢虛弱無力和〔或〕麻木），以及牙齒牙齦相接處出現藍黑色線條，稱做「齒齦鉛線」（lead line）。

汞：孩童汞中毒可能導致一種稱為「肢痛症」（acrodynia）或「粉紅症」（pink disease）的疾病。特徵包含潮紅、搔癢、腫脹、過度流涎和流汗、虛弱無力、皮膚不規則紅疹，以及手掌和腳掌皮膚長鱗癬。

砷：長期接觸砷會導致過度角化（hyperkeratosis）和皮膚色素沉著（變厚且變深）、剝落性皮膚炎（皮膚剝落並蛻皮），以及出現稱做「米氏線」（Mee’s Lines）的指甲橫向白條紋。慢性砷中毒的受害者頭髮能驗出砷。

氰化物：氰化物是一種「代謝」毒物，能截斷細胞色素氧化酶（〔cytochrome oxidase〕粒線體內的一種酵素）。粒線體負責細胞能量生產和氧氣利用。截斷細胞色素氧化酶將令細胞無法使用氧氣，導致細胞死亡。

氰化物經由與紅血球細胞中的血紅蛋白進行複雜的交互作用，形成氰化正鐵血紅蛋白（cyanmethhemoglobin），造成血液呈現鮮豔的櫻桃紅，因此有時會被誤認為一氧化碳中毒（見下述）。

此外，人死後血液受地心引力影響，沉降在心臟以下部位，成為屍斑。通常呈藍灰色或紫色，但氰化物中毒形成氰化正鐵血紅蛋白，使沉降的血液染上一絲紅色調，導致屍斑呈磚紅色或暗粉紅色。

一氧化碳：一氧化碳結合紅血球細胞中的血紅蛋白，形成一氧化碳血紅蛋白，使血液和組織呈櫻桃紅色調。

147　有沒有毒物無從檢驗或可用生物毒液掩蓋？

問——有沒有哪種毒物不會留下蹤跡，或者能用毒蠍或響尾蛇的毒液蓋過？

答——你最好的選擇是琥珀膽鹼。這是一種可注射的肌肉麻痺劑，能麻痺身體所有肌肉。受害者神智清醒，但無法移動、說話、眨眼或呼吸，三到四分鐘後就會喪命。這種藥物會在體內迅速分解，因此就算法醫針對琥珀膽鹼進行檢驗也是徒勞。唯有一個例外狀況。

若法醫發現藥物注射位置，則可切下注射處周圍組織，檢驗該藥物的代謝物，也就是隨著身體酵素「破壞」藥物而產生的化合物。這些物質的殘餘會遺留在靠近注射點周圍的組織裡。著名的卡爾．考伯利諾（Carl Coppolino）殺妻案就是用這個技巧破案的。考伯利諾是一名麻醉師，因此有取得藥物的管道。法醫開棺驗屍，在他妻子的遺體上找到注射位置，而組織檢驗得到了足以將他定罪的結果。

不過，若法醫發現毒液、被叮咬或螫刺的傷口，以及符合毒液作用的皮膚和血液變化，則會推定死因為毒液中毒。法醫不太可能想到要尋找注射針孔，並檢驗琥珀膽鹼的分解產物。

但我要提醒一點，毒液必須在受害者死亡前施用，因為毒液對局部組織及血液細胞的破壞將隨著死亡而終止（因循環與代謝都停止）。法醫必須看到毒液造成的各種作用，才會推論毒液為死亡近因。你可以安排凶手對受害者施予連續小劑量的琥珀膽鹼，讓他的身體部分癱瘓，然後再以毒蛇或毒蠍攻擊。受害者最終確實因毒液而死，但這絕非「意外」。

琥珀膽鹼常見於醫院藥局、急診室和手術室，遭竊取是有可能的。或者凶手也可以向藥物供應商下單購買。

148　人死後傷口會流血嗎？

問——某人遭到毒殺，然後凶手在半小時內以匕首刺穿他的喉嚨，試圖將匕首偽裝成致死凶器。請問死者還流得出血嗎？

答——我假設你的意思是受害者在被毒死後遭刺。在這個情況下，他不會出血，因為一旦心臟停止作用，血液停滯，體內的血液很快就會凝結。在多數案例中，法醫都能辨識出死後才形成的傷口。

不過，倘若受害者是在遭下毒無行動能力但仍有生命跡象之際被刺，他會出血，法醫必須等到毒理報告出爐，才知道受害者不僅被刺，而且還被下毒。

149　「心情彩妝」在屍體上看起來是什麼樣子？

問——隨著人體溫度升高或降低而變化的心情彩妝（主要是唇彩和指甲油），在使用者變成屍體之後會怎麼樣？

答——化妝品屬外用品，意思是它們沉積在嘴唇和指甲表面，不會和身體組織「互動」。因此，產品不會「知道」使用者是生是死。倘若產品和身體組織有所互動，則會被視為藥劑，並受美國食品暨藥物管理局管轄，不會被歸類為化妝品。

這些以唇彩和指甲油為主的心情彩妝產品，會在特定範圍內隨著溫度改變顏色，專攻青少女市場，以「隨身體熱度和心情改變顏色」為號召。顏色變化隨製造商和特定產品而異，但原則上當體溫升高皆會變得更鮮豔。我猜這是為了讓別人看出使用者是「冷」或是「熱」。

顏色變化範圍包括：紫到紅、淺藍到粉紅、綠金到閃爍金。孰冷孰熱應該不難理解。

無論擦在活人或屍體上，心情彩妝都會顯現獨特的溫控顏色變化。屍體當然是冰冷的，所以顏色通常會朝「低溫端」變化。然而，若死者陳屍於非常溫暖的房間數小時後才被發現，屍體溫度會與室溫達到一致，而產品將反應室溫，朝「較高溫的顏色範圍」變化。

150　十七世紀的人如何判定死亡？

問——我正在寫一部以十七世紀英格蘭為背景的小說。年輕女主角的叔叔因為飲酒和吸食鴉片過量陷入昏迷，差點被活埋。她的曖昧對象恰巧是實習醫生，他在葬禮之前及時發現叔叔仍有生命跡象。我想問：在那個時代，死亡是如何判定的？

答——現今醫生使用各種精密方法判定死亡。血壓、脈搏和呼吸無疑要檢查，但在特定情況下，這些檢查也可能不太精確。服藥過量，譬如巴

比妥類藥物、鴉片及其衍生物（海洛因、嗎啡等），還有河豚毒素，皆可能導致服用者「貌似」死了。他們的脈搏極慢，血壓極低，而且呼吸極淺，以至於這些重要生命跡象不容易被察覺。尤其在寒冷環境中，「屍體」摸起來冰涼，顏色蒼白或帶藍灰色，更容易被誤認為已經死亡。心電圖可以判斷心臟是否仍在跳動，腦波圖可以顯示大腦活動，缺乏任何一個，醫生即可宣告死亡。

但這些科技在三百年前並不存在。以菸草的煙灌腸，徒手或以鉗子大力掐乳頭，或將熱騰騰的撥火棒猛戳進各個身體孔洞，還有激烈的拔舌，都是用來判斷「屍體」是否真的死透的方法。尤其拔舌極為流行，當時甚至發明了一個裝置，可夾住舌頭並藉由轉動曲柄將之向外拉。如此持續數小時，若死者沒有吭聲，就能宣告死亡。不難猜測偶爾有「屍體」會在過程中復活。

那個時代有許多醫生指出，查明死亡唯一不會出錯的方法就是等待屍體腐化。但由於家屬不想任屍體在屋內腐爛，於是出現了「生死不明收容所」（vitae dubiae asylum）或稱為「等待停屍間」（waiting mortuary）。疑似的死者會放在這類機構內的溫暖區（加速分解），直到開始腐爛，才能入土為安。若「死者」還活著，可以拉動一根和鈴鐺相連的繩子發出信號。但由於肌肉分解會不自主收縮，導致屍體顫動和抽搐，誤觸警報的情況不算太罕見。我料想負責監督「等待停屍間」的人，大概經常被嚇得魂不附體。

另一個新奇裝置是「安全棺材」。屍體可以利用鈴鐺、號角或旗子發出信號，表示自己確實屬於人間，但不自主動作也同樣可能誤觸警報。

你可以安排筆下的年輕醫生掐捏叔叔的乳頭，或是用力拔他的舌頭，或者去「等待停屍間」訪視，看見旗子被拉動或聽見鈴鐺響起，發現叔叔已恢復清醒，而且活得好好的。

4　雜項，多半是稀奇古怪的問題

Odds and Ends, Mostly Odds

151　一個人死亡時瞳孔是放大還縮小？

問——我很困惑。死亡時瞳孔究竟是放大還縮小？確切時間點為何？死前、死後，還是死亡的那一刻？

答——死亡時，瞳孔放大，以至於死者的眼睛看起來是黑色的。多數時候，瞳孔放大在死前發生，因為交感神經系統（負責打鬥或逃跑的部分）一遇到壓力，就會啟動，而臨死之際絕對充滿壓力。交感神經啟動導致腎上腺素從腎上腺釋放出來，促使血壓和心率上升，以及瞳孔的放大。而死亡時，瞳孔肌放鬆，使瞳孔大開。

152　火化時屍體會移動嗎？

問——我曾讀過火化時，由於腹肌突然收縮，屍體很可能在中途坐起身來。請問這是真的嗎？常見嗎？或者只在特定條件下發生？

答——這是可能的。不過，屍體比較會是變成「拳擊手姿勢」。雙腳提起，身體向前彎曲，手臂屈伸導致拳頭位於下巴下方，像個拳擊手。這個狀況較常發生在被火燒死的人身上，因為高熱會蒸發肌肉裡的水分，導致肌肉收縮。火化時若發生這狀況，通常只會維持短暫時間，畢竟火化使用的極度高溫會迅速摧毀整具屍體。

153　如何判斷手腳截肢者的體重？

問——我寫的奇幻小說中，有個固定班底一出生就沒有手腳，因為他的母親墮胎失敗，手術只吸走了他的手腳。他不時就需要一名女性人物協助他從電動輪椅移到汽車裡，然後再移回輪椅上。我想問的是，一個沒有手腳的成年男性有多重？

答——意想不到的問題。

基本上軀幹約占體重的百分之五十，誤差不會太大。一個「完整」的人軀幹重量取決於體型和體重。如果他的「正常」體重為一百五十磅（約六十八公斤），軀幹可能是七十五至八十磅（約三十四至三十六公斤）。若他是大個子，那就是兩百磅（約九十公斤）的一半，一百磅（約四十五公斤），以此類推。

假如他有部分肩膀和上手臂，就再加百分之十；有部分大腿，再加百分之十五。根據你的描述，我猜想他的「截肢處」是在關節，那以百分之五十計算大概就差不多了。

154　動物安樂死是使用什麼藥物？

問——我正在寫一個關於孩子的愛犬受了重傷必須安樂死，而他必須學會「放下」的故事。請問安樂死用的是什麼藥？用注射的嗎？狗多久之後死亡？牠會有任何感覺嗎？獸醫會自己執行，或是有助理從旁協助？

答——動物安樂死產品有許多不同製造商。常用的藥物之一是Eutha-6或Ethanol，其活性成分是戊巴比妥（一種巴比妥類鎮靜藥物）和酒精。由於需要施予極大劑量，因此動物基本上是死於巴比妥和酒精過量。

獸醫會從動物的前腳給予靜脈輸注。首先剔除腳上的毛，將靜脈輸注管插入靜脈，用膠帶貼上。這是過程中唯一令動物不適的步驟。接著注入預定劑量，狗將在五到十秒左右睡著，呼吸幾乎在同一時間停止。心臟可能要三到四分鐘後才會終止，但總的來說，是迅速且無痛的過程。

獸醫身旁通常會有一名助手幫忙按住並安撫狗，準備靜脈輸注，施打注射液或者安撫飼主。獸醫也可以獨立作業，但大多會兩人一起執行。

155　哪種「發熱」藥物可以用來「暗中破壞」某人的避孕膜？

問——我想問個很少見的問題。有個青少女抓到父親和一名少婦外遇，而且她還是該名少婦孩子的保姆。她想要懲罰這兩個人。請問在女性避孕膜塗上什麼東西會造成使用者不適？我想到維克斯薄荷膏或Ben Gay（奔肌消除疼痛軟膏），但這些她都會在穿戴之前發現。請問你有什麼建議？

答——毫無疑問，塔巴斯科辣椒醬（Tabasco）。你可以將它塗抹在避孕膜上陰乾，氣味不會太明顯，而且肉眼看不見，也不會改變穿戴避孕膜的「感受」。不過，只要添加一點，立刻就能讓少婦得到教訓。若她另外使用殺精劑，或許會因為稍微稀釋了辣椒醬，加上提供陰道內膜一層保護，而延遲症狀發作的時間。然而，一旦開始性交，辣椒醬就會刺激這些細嫩的組織，可能也會對男性的組織造成刺激。起初輕微刺痛且有點發熱，接著刺痛更明顯且持續燒灼，最終嚴重燒灼使受害者感到驚慌。真是毒辣至極的問題。

156　夾竹桃能毒死貓嗎？

問——我需要對一隻貓下毒（當然是在小說中），毒物讓牠很不舒服，但嘔吐完牠就沒事了。 凶手已經用夾竹桃殺了一個人。他可以用夾竹桃毒貓嗎？但貓得活下來。請問你有什麼建議？

答——夾竹桃（Nerium oleander）很合適，因為其毒性「取決於劑量」。這意謂著少量會使你生病，大量會要你的命。不像氰化物，無論多寡一律殺無赦。

有許多貓狗和孩童因為食用夾竹桃的葉子和花等（夾竹桃整株有毒）而死亡或生病。若凶手給貓下的量非常少，牠會生病但不會死。實際劑量我說不準，就讓他磨碎一片葉子或花，摻在食物或肉裡餵貓吃，應該就行了。

157　盲人會做「視覺性」的夢嗎？

問——在我的故事中，一名天生失明的七歲男童會做生動駭人的惡夢。請問盲人在夢裡能「看得見」人和物體嗎?

答——盲人可大致上分為兩大類：先天性失明者從出生就失去視力，偶發性失明者則是後來才喪失視力。五歲左右之前失明的孩子往往和先天性失明者有較多相同之處。由於他們在哪麼小的年紀開始看不見東西，對影像和色彩只留下鮮少記憶，因此比較不像七歲以後才發生視覺障礙的人那樣「看見」東西。而此種影像貧乏處境，會滲入他們的夢境之中。

這個領域有許多研究者認為，做夢是一種「建構性認知歷程」（constructive cognitive process）。也就是說，我們的夢中世界是以感官經驗做為基礎。我們的所見、所聞、所感、所嗅和所嚐，全都用來創造夢境。

先天性失明者多半能在夢中「見到」空間關係的建構，有些人甚至還能創造出「視覺形狀」，但並不會「看見」真實物件。他們在夢裡「見到」的東西，往往和他們在清醒時所見的事物雷同。有些人或許較能夠建構出無定形影像。稍微後期失明的人，通常能在夢中想像出種種影像，而且和他們在失明之前的清醒視覺經驗雷同。

先天性失明和五歲前偶發性失明的人，都可能有鮮明詳盡的夢境，只是他們「看不見」人物身影、結構或物件。他們往往感受的到做惡夢般的情緒和類似反應，不過他們的夢中事物比較沒有無固定形狀。

五歲到七歲之間失明的人有可能見到影像，也可能看不到。有趣的是，七歲之後才失明的人，有些人做夢時始終都見得到事物細節，有些人可能只持續二十到三十年。彷彿他們的影像記憶逐漸消失一樣，於是影像也從他們的夢境褪去。

你描述的人物不會「看見」影像，然而夢中事物仍可激發情緒，以及做嚇人的夢。他會從感覺、聲音和嗅覺的角度來敘述夢中經驗，而且有可能比視覺幻影更嚇人，不過他能「看見」的影像都很朦朧，輪廓不是很清楚。就像我們所有人，他的夢中體驗也反映出他在清醒時分接觸的事物。他的問題、恐懼、想望、愛好、衝突、關注的事物、態度和夢想，也都會在他的夢中世界展現出來。

最後幾句話
A Few Final Words

到這裡，各位已經閱讀完本書。希望每一道問題和回答都讓你有所收穫。有些問題很直截了當，有些十分複雜，還有些簡直是是怪透了。

然而，每道問題都顯現出驚人的想像力與好奇心，以及務求正解的毅力，這也正是身為篤實的說書人和小說家的必備條件。誠如我在引言所述，我認為這些問題能提供洞見，引領我們探悉創作歷程，還能展現成功的小說家潛心藝業投入的有多深。

我希望各位展閱本書能感受箇中樂趣，從中習得新知並啟迪思維。衷心期盼書中資訊能增益各位的作品和學識，以及激發創意泉源。

謝謝你的參與、關注和好奇心。

D. P. Lyle

歡迎來我的網頁和部落格參觀

醫學暨法醫科學實驗室：http://www.dplylemd.com

鑑識科學部落格：http://writersforensicsblog.wordpress.com

特別致謝

Acknowledgments

若沒有許多人的幫助，本書不可能實現。我想向每個人致上最誠摯的謝意。

我的指定讀者：南茜阿姨（Aunt Nancy）、吉米（Jimmy）、詹妮（Janny）、芭比（Bobbie）、兔緹（Tootie）、火花仔（Sparky）、麥奇（Mikey）、羅西（Roxy）、史提夫B（Stevie B）和康妮（Connie）。

我的病人兼友人哈洛德．米尼克（Harold Minick），根據在加州橘郡（Orange County）驗屍官辦公室任職的多年經驗提供洞見。

我的經紀人兼友人，金柏莉．卡梅倫出版公司（Kimberley Cameron and Associates）的金柏莉．卡梅倫，還有我的編輯，聖馬丁出版社／湯馬士鄧尼圖書（St. Martin’s Press/Thomas Dunne Books）的莎莉．金（Sally Kim）。他們在出版流程中的專業、指導和熱情是無價的。我的雙親維特（Victor）和伊蓮（Elaine），他們不僅給我一輩子的指引與支持，還供我念書。

我的姊妹維琪（Vicki）是一位才華洋溢又專業的老師，在我正式上學之前教我讀寫。

我的姊妹美琳達（Melinda）總是如此熱愛生命。

小南（Nan），我的太太，不僅支持我，給我追求寫作狂熱的自由，也為本書繪製插圖。

閱讀作家們的問題時，我不斷為他們對細節的重視以及美妙的想像力驚豔。